

**Manuel Wilches**

CR6IK - CT4IK - LU5OM

*¿Cómo, cuándo  
y de qué  
hablan los  
radioaficionados?*



**MIS APUNTES DE RADIOAFICIÓN**



# **Manuel Wilches**

**CR6IK - CT4IK - LU50M**

**Radio Club Salta (RCS) - LU40C**  
**First Class CW Operators' Club (FOC) - # 1877**  
**A1-Operator Club (2015)**  
**Straight Key Century Club (SKCC) # 1134**  
**Grupo Argentino de CW (GACW) # 559**  
**Aráucaria DX Group**  
**American Radio Relay League (ARRL)**

## **RADIOAFICIÓN**

**¿Cómo, cuándo y de qué hablan  
los radioaficionados?**

---

***Diseño de tapa: Guillermo (Willy) Wilches - willywilches@gmail.com***

## CONTENIDO

---

### **PARTE I - LA RADIOAFICIÓN**

- ✓ Dedicatoria
- ✓ Érase una vez...
- ✓ Prólogo
- ✓ Aclaraciones & Notas
- ✓ Radioafición: Servicio y Pasatiempo.
- ✓ Definiciones: Reglamento General de Radioaficionados  
(*ENACOM*)

### **PARTE II - HISTORIA**

- ✓ Introducción.
- ✓ Breve Historia de la Ingeniería Eléctrica.
- ✓ Breve Historia del Telégrafo.
- ✓ Breve Historia de los Códigos Telegráficos.
- ✓ Breve Historia de la Radio.
- ✓ Breve Historia de la Radioafición.
- ✓ Radioafición: Argentina
- ✓ Radioafición: Radio Club Salta

Versión: 1.0/JUN2020

**PARTE I**

**LA RADIOAFICIÓN**

---

## **Dedicatoria**

*A todos mis seres queridos,  
a quienes ruego dejen de ver Netflix unas horas, para leer mi libro.*

*A mi amigo Don **Reinaldo (Ron) Javier Martín Szama**, LU2AH,  
radioaficionado de alma, gran DXista y mejor persona.*

*A los inigualables: Don **Friedrich Gerke**, Don **Heinrich Hertz**, Don  
**Guglielmo Marconi**, Don **James Maxwell**, Don **Nikola Tesla**, Don  
**Shintaro Uda** y Don **Alfred Vail**,  
con todo mi respeto, agradecimiento y admiración.*

## **Érase una vez...**

*En un día de la semana que no recuerdo, un muchacho de aire tímido, de unos quince años, muy delgado, harto narigón y de pelo castaño oscuro, vestido con una camisa blanca puesta por fuera del pantalón corto, subía la ancha escalera de un edificio gubernamental, siguiendo con aire nervioso a un grupo de adultos.*

*Al llegar al primer piso, el hombre que caminaba por delante del grupo eligió el ala derecha del edificio, y caminó el estrecho pasillo mirando los carteles prolijamente colocados sobre cada puerta. Se detuvo frente a una de ellas, cuyo cartel simplemente decía: “Radiotelegrafía-Telegramas”.*

*Entraron a un amplio salón con un mostrador largo de madera noble, y a pedido del Jefe de Correos de la pequeña ciudad costera de Benguela, Angola, en la antigua África colonial portuguesa, cada miembro del pequeño grupo se identificó.*

*El funcionario de carrera, acostumbrado a estos exámenes de rutina, alzó la vista del listado frente suyo con una expresión típica de quien busca a alguien más. Le faltaba tildar un nombre en la lista.*

*Ve al flaco desgarbado, medio escondido detrás del grupo de adultos y le pregunta:*

*“¿Vos venís a acompañar a tu papá?”*

*El joven lo miró con aire ofendido, pero no pudo evitar el rubor en sus mejillas. Previo carraspeo, en un vano intento de hacer más grave el sonido aflautado de su voz adolescente, le respondió:*

*“No, señor. Yo también vengo a rendir el examen de telegrafía para ser radioaficionado”.*

*Luego de la carcajada general, el grupo se dirigió a una sala contigua donde rindieron exitosamente su examen.*

*El muchacho ¡era yo!*

*Han pasado cincuenta y ocho años. ¿Qué cambió? Nada. Absolutamente nada. Cada vez que enciendo mi radio, se abre la puerta de Narnia<sup>1</sup> y del otro lado todo es magia y misterio. Escucho el ruido de la estática, las voces lejanas de algún lugar del mundo, el sonido musical de la radiotelegrafía, y vuelvo a ser aquél muchacho de quince años. Es tal cual. ¡Créame!*

*M. W.- JUN.2020*

---

<sup>1</sup> De la serie de películas “Las Crónicas de Narnia” (El Príncipe Caspian) de Walt Disney Pictures, adaptada del libro de C. S. Lewis.

## Prólogo

**Este no es un libro para radioaficionados. Es un libro que escribí para las personas que no saben qué es la radioafición.**

En la **Parte I**, pretendo responder a las preguntas más frecuentes que se hacen respecto de nosotros, los radioaficionados, y de la actividad que hemos abrazado.

Hoy, a muchas personas les cuesta creer, que en los tiempos del correo electrónico (*Email*), los teléfonos inteligentes, *Facebook*<sup>2</sup>, *Instagram*<sup>3</sup>, *WhatsApp*<sup>4</sup> y *Twitter*<sup>5</sup>, todavía haya radioaficionados.

Siempre se valora o se asocia a la radioafición, por un lado, por la facilidad que tenemos para “hablar” con países lejanos e islas exóticas; y por el otro, por la innegable capacidad que poseemos para asistir en las emergencias civiles.

Lo primero es, al mismo tiempo, verdadero y falso: sí, “hablamos”, pero ello no es lo más importante de nuestra actividad. Ya lo verá más adelante en este libro.

Lo segundo, es absolutamente cierto, y bien explica la razón por la cual la radioafición se define, fundamentalmente, como un servicio público de radio-comunicación, y en forma secundaria, como un pasatiempo.

En la **Parte II**, está la reseña de la historia científica, desde la antigüedad hasta nuestros días.

Es natural que el lector se pregunte, ¿por qué dedico un capítulo entero del libro a escribir sobre la historia de la electricidad, del telégrafo, de los códigos telegráficos, de la radio y de la radioafición? En un libro, cuyo objetivo principal es el de explicar, **¿Cómo, cuándo y de qué hablan los radioaficionados?**, siento que recorrer el largo sendero de la historia científica, es una obligación ineludible que, además, entusiasma y enriquece.

Este libro oculta también mi deseo, de que muchos de los lectores, *principalmente los adolescentes*, quieran saber más sobre la electrónica y la radio, y se hagan ellos mismos radioaficionados. No es, desde luego, un compendio completo sin omisiones ni fisuras. La radioafición es amplia, compleja y siempre ha acompañado -cuando no inventado y desarrollado- muchas de las nuevas tecnologías. Haría falta escribir cientos de libros -de hecho, los hay por todas partes- para poder cubrir en forma detallada y precisa, los temas relacionados con la radioafición.

El formato de preguntas y respuestas es, estimo, la manera más simple y práctica de explicar al ciudadano común, generalmente ajeno a los asuntos de la electrónica y las comunicaciones, qué hacemos con nuestras estaciones de radio, y por qué aún existimos los radioaficionados.

Mi interlocutor imaginario me la puso difícil y me preguntó de todo.

Acompañeme, estimado lector. Le doy la bienvenida al ¡sorprendente, misterioso y mágico mundo de la radioafición!

<sup>2</sup>Red Social creada en el año 2004 por un alumno de la Universidad de Harvard

<sup>3</sup>Red Social y Aplicación, creada en el año 2010, diseñada para permitir la carga de fotos y videos con amplias posibilidades de edición y filtrado.

<sup>4</sup>Red de mensajería instantánea encriptada, creada en 2009, que se utiliza en los teléfonos inteligentes.

<sup>5</sup>Red social y de mini-páginas de información y discusión en Internet (*micro-blogging*), de hasta 280 caracteres, creada en el año 2006. “Twitter” significa el trinar o gorjear de los pájaros. Un “Tweet” es un mensaje instantáneo.

## **ACLARACIONES & NOTAS**

**Aclaración 1:** a lo largo de este texto, el masculino gramatical incluye a toda la especie humana, sin distinción de sexos. Cuando digo, por ejemplo, “radioaficionados” me refiero a radioaficionados (hombres), y radioaficionadas (mujeres).

**Aclaración 2:** las preguntas serán numeradas sólo para facilitar su identificación, y ello no implica un orden de importancia de los temas tratados.

**Nota 1:** antes de ingresar a la sección de preguntas y respuestas, se hace necesario, para facilitar la comprensión de algunos temas, explicar que las transmisiones de radio pueden hacerse de distintas formas. En el léxico de la radioafición, tales formas se denominan “modos”. También es común llamarlas, modalidad o tipo (de transmisión). El término “**modo**”, sin embargo, es el de uso más común, tanto en castellano como en otros idiomas.

**Nota 2:** los principales **modos** de transmisión/recepción que usamos los radioaficionados, son tres:

- **FONÍA** – es una obviedad, pero se necesita un micrófono para transmitir en este modo.
- **TELEGRAFÍA** - también llamada “**radiotelegrafía**”. Se necesita algún tipo de manipulación usando un código telegráfico, para poder transmitir.
- **DIGIMODOS** - también llamados “**modos digitales**”. En estos modos, se transmiten datos e imágenes por diferentes métodos, usando una computadora para la codificación y decodificación de cada mensaje o imagen.

Estas son definiciones muy básicas y sencillas. Hay variantes de las mismas, pero es prematuro explicárselas. Por ahora, sólo le pido que recuerde estos tres términos: **Fonía**, **Telegrafía**, y **Digimodos**.



## **RADIOAFICIÓN: SERVICIO Y PASATIEMPO**

### **1. ¿Qué es un radioaficionado?**

Es una persona debidamente autorizada por el gobierno del país donde reside, que se interesa por la radiotecnia<sup>6</sup> con carácter exclusivamente individual, sin fines de lucro, y que realiza con su estación actividades de auto-instrucción e intercomunicación con otros aficionados, estudiando e investigando, además, temas técnicos relacionados con la electrónica en general, la radio y las telecomunicaciones.

### **2. ¿Qué es la radioafición?**

La radioafición es un servicio público de telecomunicaciones, regulado globalmente por la **Unión Internacional de Telecomunicaciones**<sup>7</sup> (*ITU, en sus siglas en inglés*).

La definición clásica y formal de la ITU, establece que los objetivos principales del **servicio** de la radioafición son: la **auto-instrucción**, la **intercomunicación** y la **investigación técnica**.

### **3. ¿Para qué sirve la radioafición?**

Excelente pregunta. Requiere más que una respuesta.

Como **servicio**<sup>8</sup>, los radioaficionados añadimos un recurso más de radio-comunicación, a los existentes en cada país, pero sólo asistimos e intervenimos, cuando la autoridad civil nos lo requiere, generalmente en circunstancias de desastres naturales u otros que incapaciten o limiten severamente, los sistemas de telecomunicación habituales.

Como **servicio**, también prestamos ayudas puntuales en una emergencia médica, en un accidente en el camino donde las señales satelitales o de telefonía móvil no se reciben; y participamos en cadenas de emergencia de radioaficionados del país, de la región y hasta del mundo.

Como **servicio**, frente a una situación bélica o un ataque terrorista, desplegamos nuestros mejores recursos para asistir a la comunidad, cuando la situación y las autoridades así lo dispongan.

En pocas palabras: *la radioafición es, sobre todo, un **servicio público***<sup>9</sup>.

Como **pasatiempo**<sup>10</sup>, somos una actividad sana, que puede hacerse desde el hogar o desde un **Radio Club** y<sup>11</sup> que en el nivel inicial (*cuando se es un radioaficionado principiante o novicio*), se organiza fácilmente y con un costo muy bajo.

<sup>6</sup>Es la técnica relativa a la telecomunicación y el diseño, armado, instalación y operación de aparatos transmisores y receptores de radio.

<sup>7</sup>Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). En inglés: International Telecommunications Union (ITU). En este libro se usará la sigla "ITU".

<sup>8</sup>Ver "Servicio Público".

<sup>9</sup>Actividad, casi siempre de carácter esencial, que tiene como finalidad dar respuestas a determinadas necesidades de la sociedad civil.

<sup>10</sup>Afición o actividad placentera, que cualquier persona lleva a cabo buscando entretenerse, y concentrarse mentalmente durante un cierto tiempo.

<sup>11</sup>Una asociación de carácter civil, sin fines de lucro, reconocida como tal por las autoridades de Aplicación y Control de cada país (En la Argentina: ENACOM) con licencia de radioaficionado categoría SUPERIOR e integrada sólo por radioaficionados.

Como **pasatiempo**, somos una actividad atractiva para los jóvenes de hoy, propensos a la poca lectura y a dejarse llevar por actividades lejos de sus hogares.

Como **pasatiempo**, somos una escuela ideal para la formación técnica de los jóvenes con talento y habilidades manuales y una inclinación por la tecnología.

Y conjuntamente, como **servicio público** y **pasatiempo**, la radioafición fomenta los valores de la solidaridad y respeto, y genera lazos de amistad, camaradería y empatía, con seres humanos de países y culturas diferentes.

*La radioafición no solo es un pasatiempo sano y entretenido para jóvenes y adultos, sino que puede entenderse y vivirse como una escuela de vida.*

#### **4. ¿Así que la radioafición es un “hobby”?**

Según el diccionario de la RAE<sup>12</sup>, **pasatiempo** (o “hobby”, como Ud. dice), “**es una actividad de diversión o entretenimiento, en que se ocupa un rato de ocio**”.

Y sí, la radioafición es un servicio público, pero también es un pasatiempo. Y es un pasatiempo que, para los postulantes jóvenes, puede verdaderamente representar una oportunidad inmejorable, para iniciar el estudio hacia una exitosa carrera de técnico o ingeniero, electrónico o mecánico, y de otras ramas afines.

#### **5. ¿Qué es la ITU?**

Es una institución<sup>13</sup> de las Naciones Unidas, originalmente llamada **Unión Telegráfica Internacional**, creada en el año 1865 en una convención realizada en París, Francia.

En el año 1932, en la Convención Internacional de Telecomunicaciones realizada en Madrid, España, se fusionaron la Convención **Telegráfica** Internacional y la Convención **Radiotelegráfica** Internacional, creando así la actual ITU, que inició su actividad formalmente en 1934, bajo la nueva designación.

En el año 1947 la ITU pasó a ser una institución –agencia; organización– especializada de las Naciones Unidas. En 1948 cambió su sede a Ginebra, Suiza. Para más información visite: [www.itu.org](http://www.itu.org)

#### **6. ¿Qué función cumple la ITU?**

La ITU es la organización de las Naciones Unidas que coordina todas las operaciones y servicios de telecomunicaciones en todo el mundo. Tiene tres áreas principales:

- Sector ITU-R – Radio Comunicaciones – responsable de asegurar la distribución y utilización del **espectro radioeléctrico**, de un modo eficiente, racional y equilibrado.
- Sector ITU-T – responsable de establecer estándares para todas las operaciones de telecomunicaciones mundiales.
- Sector ITU-D – con la misión de asistir a países, en el desarrollo y mantenimiento de las operaciones de telecomunicaciones internas.

<sup>12</sup>Real Academia Española

<sup>13</sup>El término de denominación habitual es “agencia” u “organización”.

La ITU establece y publica los reglamentos y estándares para todas las tecnologías de comunicación electrónica y para la radiodifusión, incluyendo radio, televisión, comunicaciones satelitales, teléfono, Internet, y la **radioafición**. Los países miembros son **193** (*mayo 2017*). La Argentina es miembro de la ITU desde 1888. La ITU es la organización global más antigua del mundo.

### **7. ¿Qué es el espectro radioeléctrico?**

Es un medio natural, intangible, a través del cual se propagan por el espacio todas las ondas electromagnéticas.

El espectro radioeléctrico es un bien de dominio público cuya soberanía la detenta el Estado (*en cada país*), y se utiliza, bajo el marco regulatorio de la ITU, para todo tipo de telecomunicaciones.

Se divide en grupos de frecuencias, con un límite inferior y superior, denominadas **bandas**, y el acceso al mismo por parte de personas físicas o jurídicas, sólo puede hacerse cuando se posee una licencia emitida por la **Autoridad de Aplicación y Control** de cada país.

### **8. ¿Es la ITU quien emite las licencias de los radioaficionados?**

No. Las licencias de los radioaficionados son emitidas por la Autoridad de Aplicación y Control de cada país. En el caso de la Argentina, la Secretaría de Comunicaciones de la Nación, delega en el **Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM)** la aplicación y control del reglamento vigente. La ENACOM se denomina **Autoridad de Aplicación (y Control)**.

### **9. ¿Hay alguna institución mundial que represente a los radioaficionados y defienda sus derechos?**

Sí. Así como la ITU se creó para establecer un cierto orden y asegurar una asignación razonable de los recursos disponibles del espectro radioeléctrico, los radioaficionados crearon la **Unión Internacional de Radioaficionados**<sup>14</sup> (*IARU, en sus siglas en inglés*), en París, Francia, en el año 1925, para defender sus derechos. Inicialmente eran sólo 25 los países asociados, pero hoy son **172**.

El espectro radioeléctrico es un trofeo duramente disputado, no sólo entre cada nación miembro de la ITU, sino también por las empresas de telecomunicaciones de alcance mundial. El acceso al mismo vale miles de millones de dólares, y a los radioaficionados se nos ha otorgado el privilegio de poder usar pequeños espacios para disfrutar de nuestra actividad. La defensa de tal derecho es ardua y requiere una presencia política constante. La IARU es quien ejerce esa difícil tarea.

Los países están representados en la IARU por sus respectivas organizaciones de radioaficionados (*asociación miembro o sociedad nacional miembro*). Sólo puede haber **una** organización que represente a cada país en la IARU. En el caso de la Argentina, es el **Radio Club Argentino (RCA)**<sup>15</sup>.

El Radio Club Argentino es la institución decana de la radioafición en la Argentina, país miembro fundador de la IARU.

<sup>14</sup>Unión Internacional de Radioaficionados. En inglés: International Amateur Radio Union (IARU). En este libro se usará la sigla "IARU".

<sup>15</sup>Radio Club Argentino, institución madre de la radioafición en la Argentina.

La IARU se administra a través de una Secretaría General (*se elige una sociedad-miembro para esta responsabilidad*), y un Consejo Directivo, conformado por un Presidente, un Vice-Presidente, un Secretario y dos miembros titulares que representan a cada una de las organizaciones regionales.

La IARU está dividida en tres (3) regiones, designadas como “Regiones IARU”: Región IARU 1, Región IARU 2, Región IARU 3. La Argentina pertenece a la región IARU 2<sup>16</sup>. Para ver la división del mundo IARU en regiones, los países que las conforman, y otras informaciones sobre la institución, por favor visite: [www.iaru.org](http://www.iaru.org)

### **10. ¿Cómo se obtiene la licencia de radioaficionado?**

En Argentina, la Autoridad de Aplicación y Control es quien establece las normas (reglamento), para otorgar la licencia de radioaficionado.

El candidato deberá presentar su solicitud a través de un “Radio Club” reconocido por el **Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM)**, asistir a las clases sobre **técnica**<sup>17</sup>, **reglamentación**<sup>18</sup> y **código telegráfico**<sup>19</sup>, realizar **prácticas operativas**<sup>20</sup> y luego rendir el examen respectivo.

En otros países, seguramente habrá un protocolo diferente, pero todas las personas que deseen que se le otorgue una licencia, deberán tener determinados conocimientos y rendir un examen.

Los reglamentos, más allá de alguna cuestión específica de cada país, deberán seguir todos los lineamientos de las directivas impartidas por la IARU.

### **11. ¿Es necesario ser ingeniero eléctrico o electrónico, técnico electricista, o técnico electrónico, para ser radioaficionado?**

No. De ningún modo. Cualquier ciudadano tiene derecho a solicitar una licencia, debiendo, naturalmente, cumplimentar todos los requisitos formales establecidos, para que se le otorgue la misma.

Si bien los exámenes de radioafición requieren algunos conocimientos técnicos, los mismos no son complejos. Cualquier persona, desde un chico de nueve (9) años hasta un adulto mayor, puede perfectamente adquirir las nociones básicas de electricidad y electrónica requeridas, para rendir su examen de categoría inicial. Es importante recordar que, en el caso argentino, cada radio club del país imparte a los aspirantes a radioaficionado un determinado número de clases sobre todas las materias, antes de que se presenten a examen.

No es un régimen escolar. Generalmente las clases se imparten los días viernes a la noche o sábados por la tarde, pero el objetivo es que el postulante tenga los conocimientos mínimos requeridos antes de presentarse a examen. Las clases incluyen la llamada práctica **de ética operativa**, donde se le permite al postulante asistir, junto a un radioaficionado con licencia y desde el mismo radio club, a contactos reales entre radioaficionados. En algún momento del aprendizaje, el postulante, bajo ese mismo régimen, tomará el micrófono –o un manipulador telegráfico- y podrá hacer algunos

<sup>16</sup>La IARU Región 2, incluye las Américas (Norte, Central, Sur), Groenlandia y algunas islas del pacífico leste.

<sup>17</sup>El aspirante a obtener la licencia de radioaficionado, deberá adquirir conocimientos elementales sobre la propagación de las ondas de radio, y sobre la instalación y funcionamiento de una estación radioeléctrica.

<sup>18</sup>El aspirante a obtener la licencia de radioaficionado deberá conocer el Reglamento de radioafición vigente.

<sup>19</sup>El aspirante a obtener la licencia de radioaficionado deberá conocer el código telegráfico universal.

<sup>20</sup>El aspirante a obtener la licencia de radioaficionado deberá realizar prácticas operativas, operando una estación radioeléctrica de aficionado, acompañado por un radioaficionado con licencia vigente.

contactos con otros radioaficionados, siempre en la presencia y con la autorización de otro radioaficionado con licencia vigente.

Cabe señalar que, en la Argentina, en los reglamentos anteriores, los egresados de determinadas carreras (*técnicas, terciarias e universitarias*), estaban eximidos de rendir el examen teórico (*técnica*), para su ascenso a la categoría de novicio, pero no se los eximía de rendir la parte del examen correspondiente a la **reglamentación** y al **código telegráfico**. En el **Reglamento General de Radioaficionados** actual, se eliminó esta consideración.

## **12. ¿Me puede explicar lo que es un “manipulador telegráfico”?**

Es un dispositivo mecánico que sirve para abrir y cerrar un circuito eléctrico. Es un interruptor, o una llave. Nada más que eso. Habitualmente: *manipulador*, *llave telegráfica* o *manipulador vertical*<sup>21</sup>.

Los que se accionan en forma vertical, como lo hacía el manipulador de **Alfred Vail**, la primera llave telegráfica conocida (*ver: Parte II – Historia del Telégrafo*), se denominan comúnmente *manipuladores verticales*; y con menos frecuencia se les dice *manipuladores directos* o *manipuladores de clave recto*.

Todos ellos se caracterizan por estar normalmente en posición de descanso (*circuito abierto*), y cierran el circuito cuando el operador acciona (*hacia abajo*), el botón o pomo del manipulador.

Desde la invención del primer telégrafo, estos dispositivos mecánicos fueron evolucionando con diseños imaginativos de muchos inventores, buscando la belleza estética y la comodidad del operador. Lo único que hacen es abrir o cerrar un circuito eléctrico.

## **13. ¿Hay, también, manipuladores horizontales?**

Durante décadas, la manipulación del código telegráfico se hizo con los manipuladores verticales. Cada operador, no sólo le imprimía su sello característico al transmitir (*una determinada manera de manipular; un “yeite”, si se quiere*), sino que tenía hasta su forma muy personal de sentarse, apoyar su brazo y tomar el pomo del manipulador.

Los telegrafistas profesionales se conocían unos a otros con tan solo escuchar alguna corta transmisión de sus colegas corresponsales. Era algo así como una “*tonada telegráfica*”, para graficarlo mejor.

Una de las limitaciones era, por cierto, la velocidad. El manipulador vertical no se prestaba a velocidades de transmisión muy altas, sino que, en poco tiempo, el telegrafista sentía una cierta fatiga y tenía que descansar o ser reemplazado. No obstante, algunos de ellos llegaban a desarrollar velocidades increíbles, considerando el dispositivo rudimentario empleado.

En el ámbito profesional (*ferrocarril, correo, comunicaciones militares*), las parejas de telegrafistas que podían recibir recíprocamente las transmisiones a alta velocidad, producían, naturalmente, los mejores resultados: es decir, generaban una mayor cantidad de telegramas o mensajes transmitidos y recibidos.

Eran frecuentes los calambres, dolores específicos en dedos, brazos y codos, espalda, y piernas entumecidas por los largos turnos. Eran comunes, en aquellos tiempos, la típica

<sup>21</sup> En inglés: “Straight key” o “Hand Key”.

“*parálisis del telegrafista*”, también conocida como “*brazo de vidrio*”. Hoy, seguramente se lo llamaría algo así como, síndrome del túnel carpiano.

En el año 1888, Jesse Bunnell, fundador de la empresa J.H. Bunnell & Company, introdujo en el mercado un manipulador horizontal. Bunnell había sido un telegrafista profesional, y conocía los dolores físicos asociados con la actividad.

La llave se introdujo con el extraño nombre de “*Llave de doble-velocidad*”<sup>22</sup>. Más tarde, y hasta nuestros días, otros nombres fueron surgiendo para la misma: “*Side-Swiper*”, “*Cootie*” o simplemente “*Swiper*”.

La llave horizontal Bunnell se introdujo en el mercado, años antes que surgieran las primeras llaves horizontales del tipo “*semi-automático*”<sup>23</sup>. La primera patente conocida para este tipo de manipuladores es del año 1892. Tales manipuladores buscaban incrementar la velocidad de transmisión de los operadores, pero con mucho menos esfuerzo. Actualmente, tanto la “*Side-swiper*” como la “*Bug*”, continúan siendo usadas por los operadores telegrafistas radioaficionados, con un gran entusiasmo.

El siguiente paso en la evolución de las llaves semi-automáticas (*Bugs*), dio lugar a un refinamiento, si se quiere, de los dispositivos mecánicos, surgiendo así algunos nombres bizarros, pero con gran prestigio, como: la “*Horace Martin*”, la “*Vibroplex*”, la “*Speedex*”, la “*Mac-Key*” y otros. Tanto la “*Side-Swiper*” como la “*Vibroplex*” (marca comercial), existen hoy y tienen miles de seguidores radioaficionados que promocionan su uso, y las utilizan a diario.

Con el surgimiento de la válvula termiónica o electrónica, seguida del transistor, y luego de los actuales circuitos integrados y microchips, se desarrollaron otro tipo de manipuladores horizontales, para conectarlos a las novedosas “*llaves telegráficas electrónicas*”<sup>24</sup>. Las llaves electrónicas producen “*puntos*” y “*rayas*” en forma automática y precisa, y mantienen los espacios entre los caracteres emitidos, en forma constante. El manipulador horizontal que se utiliza para transmitir con una llave electrónica se denomina “*Paleta*”<sup>25</sup>. Los operadores transmiten seleccionando el lado derecho o izquierdo de la paleta, y al ejercer el contacto, la llave electrónica genera y emite una seguidilla ilimitada de puntos o rayas, siendo el operador quien define la cantidad necesaria de unos u otros, y la separación (*tiempo*), entre palabras, al transmitir cada letra, número o signo de puntuación del código telegráfico. El operador experimentado, puede alcanzar así velocidades altísimas y con gran precisión, sin que ello le genere cansancio alguno.

En algún momento de la historia telegráfica del mundo, otros inventores desarrollaron procesos mecánicos para poder emitir señales telegráficas por medio de un teclado. Ello es muy común en nuestros días, aunque la generación del código se realiza por programas de computación (*software*), y un teclado común de computadora. Este método, permite también velocidades muy altas y una total precisión.

Finalmente, aunque ello exceda el alcance de su pregunta, actualmente los programas de computación, y hasta los mismos equipos (*en su gran mayoría con tecnología digital*

<sup>22</sup> La llave horizontal era conocida como la modelo “W” o “Llave de doble velocidad” (Double-speed key) y luego pasó a ser conocida como la “Side-swiper”, “Cootie” o simplemente “Swiper”.

<sup>23</sup> Llave o manipulador (horizontal) semi-automático, que podía transmitir puntos en forma automática haciendo vibrar una fina lámina de acero u otro metal. En inglés: “Semi-automatic key”; popularmente conocida como “Bug”. Con este manipulador, los operadores también adquieren un “yeite” propio al transmitir, y en muchos casos, se los puede identificar por su modo de manipular.

<sup>24</sup> La primera llave electrónica que se produjo comercialmente fue la Mon-Key, fabricada con válvulas electrónicas. En inglés: “Electronic Keyer”.

<sup>25</sup> Dispositivo mecánico para manipular el código telegráfico, que se conecta a una llave electrónica. Del inglés: “Paddle”. Variantes: Paleta Simple; Paleta lámbica. En inglés: “Single-lever Paddle” o “Simplex paddle”; “Iambic Paddle”.

*incorporada*), pueden detectar y descodificar señales telegráficas, y convertirlas al lenguaje escrito.

#### **14. ¿Cuánto tiempo se necesita para aprender el código telegráfico?**

Como suele suceder con el aprendizaje de los idiomas, el código telegráfico universal, no se enseña...se aprende. El “*profesor*” generalmente emite el código durante un tiempo determinado, en una sala de un radio club y a velocidades muy bajas, para que el principiante vaya reconociendo el sonido de cada letra, número o signo de puntuación.

Hay diversos métodos de enseñanza del código. Algunos proponen transmitir el código a baja velocidad y luego el “*alumno*” deberá practicar, y con el tiempo su velocidad de recepción crecerá. Otros, sugieren que el aprendizaje se realice a una velocidad mayor, para que no haya dos (2) etapas del aprendizaje.

Sin importar el método, el aprendizaje del código telegráfico, requiere algún tiempo y constancia. No se aprende de un día para el otro. Períodos de entre uno y tres meses, suelen ser suficientes para reconocer todo el alfabeto, los números y los principales signos de puntuación. A partir de ahí, la práctica individual será fundamental para incrementar la velocidad de recepción.

Hay recursos disponibles con programas (*software*) de aprendizaje, programados por radioaficionados, que se descargan en forma gratuita.

#### **15. ¿Puede un radioaficionado novicio hacer su propio manipulador?**

Sí. Se lo digo sin dudar. Para muchos radioaficionados, hacer manipuladores del código telegráfico, es un pasatiempo dentro de otro. Los hay de diseño muy simple y otros muy sofisticados.

En realidad, ello ha dado lugar a una industria de pequeñas empresas, en diversos países, donde radioaficionados con el talento y los recursos técnicos necesarios, producen verdaderas maravillas de técnica mecánica, ofreciendo luego los mismos para la venta en el mercado mundial.

#### **16. ¿Hoy, que se recomienda: iniciarse en un manipulador vertical o uno horizontal?**

No he visto nunca una sala de un radio club donde no exista, para el aprendizaje del código, uno o más de los tradicionales manipuladores verticales. No obstante, no pasa mucho tiempo hasta que los principiantes deseen iniciarse en el uso de las llaves electrónicas o alguna llave semi-automática (*tipo Vibroplex...Bug*).

Como la **transmisión** no requiere un acompañamiento muy cercano por parte de un “*profesor*” (*el novicio se da cuenta muy pronto cuando está manipulando mal y se auto-corrige*), la combinación de llave electrónica/paleta o el uso de un manipulador semi-automático, parece ser el camino correcto para el aprendizaje de la transmisión.

Ello no impide que el principiante, eventualmente, no use en su **sala de radio**<sup>26</sup> un manipulador vertical y practique con él. La llave electrónica será, no obstante, más atractiva y más práctica.

Las llaves electrónicas pueden hacerse a partir de circuitos disponibles en Internet, y el uso de componentes baratos y de fácil disponibilidad en las casas que venden componentes electrónicos. Para aquellos cuyo bolsillo esté holgado, la oferta de llaves electrónicas comerciales es amplia.

<sup>26</sup>En inglés: “shack”, “radio shack”. Es habitual el uso de la palabra “shack” en todos los idiomas.

También hay que señalar que, en décadas recientes, los nuevos transceptores ofrecidos en el mercado mundial, ya traen incorporadas llaves electrónicas en sus circuitos, y sólo hace falta una paleta para usarlas.

**17. ¿Cuáles son las carreras secundarias o universitarias que eximen al postulante del examen sobre técnica?**

Ya lo hemos comentado en otra respuesta. El reglamento actual no ofrece ninguna exención para profesionales de las carreras asociadas a la electro-mecánica o la electrónica.

**18. ¿Es realmente necesario aprender el código telegráfico?**

En la Argentina, bajo los requisitos estipulados en el **Reglamento General de Radioaficionados** actualizado y promulgado hace poco tiempo, cada postulante, sin excepciones, deberá rendir un examen de telegrafía **a muy baja velocidad**. En muchos países, el requerimiento de examen del código telegráfico fue eliminado hace ya más de una década del reglamento de radioaficionados. En muchos otros, la mayoría, todavía se mantiene tal requerimiento.

A pesar de la aparente relajación por parte de algunas administraciones, en la exigencia de que los postulantes conozcan el código telegráfico antes de obtener la licencia de radioaficionado, las estadísticas señalan, contundentemente, que no ha disminuido el interés de muchos novicios en adquirir tales conocimientos.

**19. ¿Hay diferentes categorías de radioaficionado?**

Sí, efectivamente, el actual **Reglamento General de Radioaficionados** establece la **categoría** (que se define como el nivel de calificación de cada licencia de radioaficionado). Las categorías en el reglamento vigente hoy, son las siguientes:

- **Novicio**
- **General**
- **Superior**
- **Especial**

Cada categoría (hasta que el radioaficionado alcance la categoría Superior), tiene limitaciones y privilegios operativos (*derechos y obligaciones*). La categoría Superior reúne todas las prerrogativas que puede tener un radioaficionado bajo el reglamento vigente.

La categoría “Especial” es tan solo un reconocimiento por la antigüedad del radioaficionado, es decir, los años que haya operado su estación. Actualmente, la misma se otorga a operadores de la categoría “Superior”, que hayan tenido una licencia de radioaficionado, en forma ininterrumpida, por veinte (20) años o más. Esta categoría no otorga ningún beneficio por encima de la categoría Superior.

**20. ¿Esta reglamentación se modifica regularmente para adaptarse a las nuevas tecnologías o directivas de la ITU o IARU?**

Sí. En efecto, ENACOM puso a consideración de los radioaficionados un nuevo proyecto del **Reglamento General de Radioaficionados**, que se aprobó y promulgó hace poco. El Radio Club Argentino (RCA) y los radio clubes de todo el país, han analizado el mismo,



sugiriendo a ENACOM determinadas modificaciones que luego fueron incorporadas al proyecto original.

## **21. ¿Cómo es una estación de radioaficionado?**

La estación de un radioaficionado está compuesta por uno o más transmisores, receptores, o transeptores (*un transeptor es un equipo que tiene incorporado un transmisor y receptor en el mismo circuito electrónico, e instalado en un mismo chasis y gabinete*); los sistemas irradiantes, más comúnmente llamados antenas; los soportes de tales antenas, que suelen ser mástiles o torres; y todas las instalaciones y dispositivos (*accesorios*) necesarios para su funcionamiento.

Es habitual que las personas que no son radioaficionados, señalen como “*antenas*” a los soportes de las mismas: las torres, por ejemplo. Si bien, en algunos casos, los soportes metálicos o torres, se usan como antenas, no es lo más común. Por ejemplo: las torres de las estaciones de radiodifusión de AM<sup>27</sup> son, en sí mismo, antenas verticales; los aficionados también suelen usar su torre como elemento irradiante. Pero lo más frecuente, es que un mástil o una torre, sean el soporte para todo tipo de antenas.

Las estaciones de los radioaficionados pueden ser **fijas**, cuando se instalan en un domicilio; y serán consideradas **móviles** cuando se instalen en un vehículo y se operen en movimiento. Las estaciones móviles se identificarán con una barra después de la señal distintiva y un sufijo que indicará su condición: **móvil terrestre (/M)**, **móvil marítimo (/MM)** o **móvil aéreo (/AM)**.

En muchas ocasiones, los radioaficionados activan sus estaciones estacionando en algún lugar de una ruta, en un campamento (“*camping*”), y otros lugares. En este caso, se identifican con su señal distintiva, seguida de una barra y el sufijo **/P: portátil**.

## **22. ¿Qué es un radio club y que utilidad tiene?**

Un radio club es, ante todo, una asociación civil como cualquier otro club. El **Reglamento General de Radioaficionados** define **Radio Club** como: “*Persona Jurídica de Orden Privado, cuya composición se tipifica dentro de la figura de Asociación Civil sin fines de lucro, y sus objetivos fundamentales se apoyan en la agrupación de los radioaficionados para fomentar el ingreso, enseñanza, difusión y práctica de la actividad*”.

A lo largo de la historia, los radioaficionados fuimos aprendiendo unos de otros. Nos gusta asociarnos y juntarnos para compartir experiencias y hablar de la radio, de las antenas, de los contactos difíciles, de la propagación, de un nuevo equipo, y muchos temas más relacionados con nuestro pasatiempo.

Tenemos avidez por compartir con el otro, explicar al postulante las bondades de la radioafición y acompañarlo en las prácticas operativas. Nos gusta alardear de la última antena que hicimos y ver la expresión de sana envidia en el rostro de otro colega, cuando anunciamos, con voz solemne, que hemos comunicado con la “*isla de Ámsterdam*” ... en el fin del mundo. Es inevitable, que una comunidad como la nuestra quiera asociarse. Así nacieron los clubes de radioaficionados.

A cada radio club, como persona jurídica, se le otorga una licencia de radio aficionado y una señal distintiva **Superior**. Los radio clubes tienen estaciones instaladas, con sus sistemas irradiantes y están preparados para colaborar, cuando lo requiera la autoridad civil, en cualquier emergencia donde las comunicaciones resulten necesarias,

<sup>27</sup> Amplitud Modulada o Modulación por (de) Amplitud: técnica (modo) de comunicación electrónica usada en los principios de la radio. Es común en las estaciones de radiodifusión y también en la radioafición.

frente a la interrupción en el funcionamiento de otros servicios públicos y comerciales que usa la población.

En cada radio club se tramitan también las renovaciones de las licencias y se imparten las clases de reglamento, técnica y telegrafía a los postulantes a radioaficionados. Allí, los recién llegados, podrán escuchar las primeras señales de radio y entusiasmarse aún más con este pasatiempo maravilloso.

Los principiantes (*novicios*), ya con su licencia en mano, y que aún no hayan armado una estación en sus casas, pueden, desde luego, acompañados por un operador veterano con licencia vigente, operar en la estación del club, dentro de las bandas y en los modos que correspondan a su categoría.

Cada provincia tiene, por lo menos, un radio club. En muchas, hay más de uno.

Antes de que me pregunte, me anticipo y le respondo: Sí. ¡Siempre hay algún asado de camaradería! ¿Cuándo no? Estamos en Argentina, ¿vivo?

### **23. ¿Cuál fue el primer radio club del país?**

El primero y más importante radio club fue y es, desde luego, el **Radio Club Argentino**, fundado el 21 de octubre de 1921.

A la fecha de su creación “*el Radio Club Argentino se convierte en la tercera<sup>28</sup> sociedad de esta clase en el mundo, ya que hasta ese momento sólo la precedían la Radio Society of Great Britain (RSGB),<sup>29</sup> y la American Radio Relay League (ARRL)<sup>30</sup>.*”

### **24. ¿Cuál es la “misión”, si es que la hay, del Radio Club Argentino?**

El **Radio Club Argentino (RCA)**, es, también, una Asociación Civil sin fines de lucro, como otros radio clubes. Es la entidad madre de la radioafición en el país. Los radioaficionados de todo el país pueden asociarse al RCA, pero no están obligados a hacerlo. Los radio club de las provincias pueden también asociarse al RCA.

El RCA, brinda a sus socios beneficios de membresía, los que incluyen el uso de un departamento específico para recibir y enviar las tarjetas de QSL<sup>31</sup>; un seguro contra accidentes relacionados con las antenas instaladas, por responsabilidad civil y por daños al sistema irradiante; gestión de trámites ante el ENACOM, y una revista trimestral, impresa en papel y en formato digital, llamada **Revista del Radio Club Argentino**.

El Radio Club Argentino representa los intereses de TODOS los radioaficionados argentinos ante las autoridades reguladoras y de control, tanto argentinas (*ENACOM*) como internacionales (*IARU*). El RCA es, naturalmente, la sociedad miembro que representa a la Argentina en los fórum e instituciones internacionales, especialmente en la IARU.

El RCA tiene su sede propia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (*CABA*), con una completa y potente estación de radioafición con sus respectivos sistemas irradiantes.

<sup>28</sup> Algunas fuentes señalan a Australia como el primer país en tener un “radio club” (1910).

<sup>29</sup> Fundada el 5 de julio de 1913. Nuclea a los radioaficionados de Gran Bretaña.

<sup>30</sup> Fundada el 6 de abril de 1914. Nuclea a los radioaficionados de los Estados Unidos de (norte) América.

<sup>31</sup> La tarjeta de QSL es una confirmación de los contactos que realizan los radioaficionados en la Argentina y con otros radioaficionados del mundo. El RCA tiene una oficina (que en la jerga de los aficionados de todo el mundo y en todos los idiomas, se conoce como: QSL Bureau) que clasifica y procesa todas las tarjetas de sus socios destinadas a otros radioaficionados, del país y del exterior. Y distribuye también a sus asociados, las tarjetas recibidas de los “QSL Bureau” de otros países miembros de la IARU.

**25. ¿El Radio Club Argentino es quien organiza y coordina las actividades de los demás radio club?**

No. Cada radio club de las provincias es absolutamente autónomo en sus decisiones societarias y operativas.

**26. ¿Por qué hay, todavía, radioaficionados con una inexplicable pasión por un pasatiempo tan obsoleto?**

Muchas personas se preguntan, y nos preguntan, por qué nosotros, los radioaficionados que, como Ud., vivimos en un mundo hiper-conectado, sentimos todavía una pasión irrefrenable sobre esta actividad. ¿Por qué todavía existimos?

Procuraré explicarle en forma simple, considerando las limitaciones que me impone su muy reciente interés sobre nuestra actividad -y su natural y entendible, desconocimiento de la terminología de la radio-, ¿por qué yo, y varios **millones** más de hombres, mujeres y adolescentes en todo el mundo, somos radioaficionados?

**Una definición que lo sorprenderá** – Muchas décadas antes de que naciera el inventor de *Facebook*, nosotros, los radioaficionados, ya éramos una **red social**. ¡Fuimos, en efecto, la primera red social global! Mucho antes de la hiper-conexión del mundo que hoy conocemos, la comunidad mundial de los radioaficionados se impuso como la mayor red pública de telecomunicaciones del mundo, y todo ello, ¡sin fines de lucro!

**Primero la Ley** – No somos un grupo de loquitos que compran un transmisor, un receptor y luego instalamos una torre y una antena, para hablar pavadas con el resto del mundo. El radioaficionado, en todo el mundo, estudia y aprueba un examen para poder instalar su estación y elementos irradiantes (*antenas*) y debe cumplir rigurosamente con las disposiciones legales establecidas. Si así no lo hiciere, será pasible de sanciones que pueden llegar desde multas hasta el retiro de su licencia y la incautación de su estación.

**Cuando no había teléfonos...** - Los más jóvenes no pueden imaginar un mundo sin teléfonos inteligentes. Pero Ud. y yo, que hemos vivido la época de las llamadas a larga distancia, vía operadora, con esperas de varias horas, sí sabemos cómo era. En aquellos tiempos, ¿cuántas vidas se salvaron por la participación activa, solidaria y eficaz, de los radioaficionados? Inundaciones, terremotos, aquél medicamento que salvaría una vida, un desastre aéreo en el medio de la nada, el hundimiento de un barco, el contacto con la familia de aquél soldado haciendo patria en tierras lejanas, y muchas otras situaciones que requerían comunicaciones a distancia. Ahí estuvimos siempre. Ahí estaremos siempre.

**Y ahora que hay teléfonos...** - Que haya teléfonos, fijos y móviles, de 4G y 5G, y televisión satelital, y teléfonos fijos conectados con los móviles, y satélites que controlan a unos y otros por Internet, ello no es ninguna garantía de conectividad. Cuando hay una emergencia climática, un ataque terrorista o un apagón generalizado, se corta la energía eléctrica, se cae Internet, se cae la red de teléfonos móviles. Ha pasado muchas veces y, lamentablemente, me temo, pasará muchas veces más.

En esos momentos, los radioaficionados, con sus conocimientos y flexibilidad operativa, son la opción más efectiva para mantener las comunicaciones de emergencia. Podemos establecer una estación móvil o portátil en cuestión de minutos. Tenemos experiencia, no tenemos burocracia, somos buenos en lo que hacemos y, sobre todo,

somos solidarios y agradecidos por el privilegio de acceder al espectro radioeléctrico y disfrutar nuestro pasatiempo.

Cuando los gobiernos civiles toman en serio estas cuestiones y se organizan antes que sucedan las tragedias, los radioaficionados podemos coordinar nuestras acciones con las Gobernaciones, Defensa Civil, Fuerzas Armadas, Hospitales, Aeropuertos y otras instituciones, y ayudar a mantener abiertos los canales de comunicación locales, provinciales y nacionales.

Los desastres naturales impactan sin aviso, y sus consecuencias son trágicas e imprevisibles: terremotos, inundaciones, deslizamientos, incendios. Ningún país está exento de sufrir los efectos devastadores de las inclemencias del tiempo.

Luego están los eventos presentes en la memoria colectiva, donde, en la mayoría de los casos, la radioafición fue crucial para poder mantener las comunicaciones hasta el restablecimiento de los servicios públicos: *el Tsunami en Indonesia, el Huracán Katrina, el Huracán Rita, el Huracán Isabel, el Ataque terrorista al World Trade Center y el Pentágono, el Terremoto en India, el Terremoto en el Salvador, la Avalancha en Alaska, el Huracán Floyd, el Huracán Georges, el Tsunami de Fukushima en Japón, las recientes tragedias de Colombia y Chile, y muchos, muchos otros ejemplos.*

En muchos países, tanto el gobierno civil como las autoridades sanitarias, policiales y militares, suelen coordinar con los radioaficionados simulacros de emergencia. En todas ellas, sin violar el reglamento de radioaficionados que nos prohíbe, específicamente, transmitir fuera de las frecuencias o bandas que nos han sido asignadas, se organiza, por lo menos una vez al año, un evento en el cual las partes intervinientes se comunican en la modalidad de banda cruzada. Es decir, los radioaficionados transmiten en las frecuencias autorizadas y escuchan las frecuencias militares, de gendarmería y policiales. Estos simulacros son imprescindibles para estar preparados en casos de emergencias reales.

Los radioaficionados siempre estamos a disposición del gobierno civil para colaborar, ¡siempre! Cuando el momento lo requiere, nuestra actividad deja de ser un **pasatiempo** y pasa a ser un **servicio público**. Somos confiables, sabemos cómo comunicarnos, y nos enorgullece servir a la comunidad.

**La tecnología** – No pude dejar de esbozar una sonrisa cuando me preguntó “¿por qué sentimos una inexplicable pasión por un pasatiempo tan obsoleto?”

Nuestra pasión por la radio, para ser franco, no tiene específicamente que ver con la tecnología, pero sí le aseguro, que la radioafición está a la vanguardia de las nuevas tecnologías y le damos buen uso a todas.

Lejos están los tiempos de la chispa, la válvula y el simple diodo o transistor. Los equipos de hoy son computadoras que se actualizan por Internet. Las mejoras en las prestaciones de los equipos, se incorporan en un *software*, y se descargan de un servidor. En pocos minutos, el usuario tiene un equipo nuevo.

El tamaño de los gabinetes de las radios actuales, está dado más por una necesidad ergonómica (*nuestras manos y nuestra vista*), que por el tamaño de las partes que las componen. Hay equipos que no tienen un panel de control frontal. Una pequeña caja (*la computadora*), se instala en el piso con un cable, y el panel de control se despliega como una imagen dinámica en el monitor frente al operador. Con el *mouse* y el teclado, el operador activa todas las funciones.

El avance de la electrónica, la computación, y la evidente miniaturización de ambas, al que se añadió un desarrollo extraordinario de la industria del software, dieron lugar a avances significativos en los equipos, los accesorios, y en la manera de operar una estación de radioaficionado.

Hoy, la inmensa mayoría de los radioaficionados tienen sus estaciones conectadas a internet en tiempo real. Los equipos, como ya le comenté, se actualizan por Internet, pero hay más, mucho más.

El viejo libro de guardia de papel y lápiz, donde se registraban los contactos realizados, hoy, es un *software*. El *software* no sólo permite registrar los contactos, sino que, al estar conectado a la radio, “*detecta y lee*” la frecuencia y el modo de transmisión del equipo.

La placa de sonido de las PC o computadoras portátiles, se usa para poder descodificar las señales digitales de transmisión de datos y el código telegráfico. Los digimodos, son muchos y variados, y van desde el antiguo código de impresión de 5 bits del francés Baudot, hasta los nuevos códigos que auto-corrigen los errores, reciben señales muchos decibeles por debajo del ruido en cada frecuencia, compensan variaciones en la señal y rechazan muchas de las interferencias.

La televisión no está ajena a este festival de tecnología. Los radioaficionados se comunican con una televisión de barrido lento que permite intercambiar fotografías.

Información más general, como la fecha, la hora, la latitud y longitud de la estación correspondiente, la fecha y hora en ese lugar, la distancia y otros datos, se le presentan al operador, en forma continua, en su monitor.

Hay mapas específicos con los prefijos usados en cada país que se despliegan frente al operador; otros con proyección azimutal, que luego permiten saber cuál es la dirección correcta para dirigir la antena, y la direccionan en forma automática al ingresar el prefijo del país que se quiere contactar.

El intercambio clásico de tarjetas de QSL<sup>32</sup>, -la confirmación del contacto entre dos radioaficionados- hoy puede hacerse también a través de Internet. Algunos sitios seguros, son depósitos de información de cada radioaficionado del mundo.

Por ejemplo: si un radioaficionado y su correspondiente, luego de establecer un contacto, cargan (*suben*), a esos lugares, la información de tal comunicación registrada en sus libros de guardia digitales (*software*), el servidor verifica la compatibilidad de la información de ambos, y, de no haber error, el contacto queda confirmado. Esto sucede en cuestión de segundos. El servicio tradicional de envío de las tarjetas de QSL, en formato papel, no se ha discontinuado, pero hoy, la tecnología ofrece otras alternativas.

Para quienes gustan de la radiotelegrafía, la conexión radio-PC y el software apropiado, permite transmitir el código telegráfico. Es decir, el equipo es también una llave electrónica de telegrafía. Si bien no es muy divertido, cuando las señales son fuertes, el mismo software puede descodificar las señales telegráficas y convertir los puntos-y-rayas en letras (*palabras*), números y signos de puntuación. Estos se pueden ver en el pequeño monitor del panel frontal del equipo. ¡Brujería científica, si las hay!

Para aquellos radioaficionados amantes de las comunicaciones vía satélite, hay programas sofisticados que tienen incorporada la información de todos los satélites en órbita, inclusive algunos meteorológicos, y los elementos Keplerianos<sup>33</sup> que permiten establecer, con total precisión, la órbita de los mismos.

Las bandas altas, comúnmente llamadas de VHF<sup>34</sup> y UHF<sup>35</sup>, son también un campo perfecto para la actividad de los radioaficionados. Los radio clubes instalan repetidoras en sitios altos, cerca de las ciudades, para que las comunicaciones locales sean perfectas.

<sup>32</sup>Confirmación escrita de un contacto bilateral entre dos estaciones de radioaficionados.

<sup>33</sup>Son los elementos que permiten visualizar, a través de software, las órbitas Keplerianas (Johannes Kepler) es decir, la trayectoria de un cuerpo (en nuestro caso un satélite) a través del espacio.

<sup>34</sup>Del inglés: “Very High Frequency” – Frecuencia Muy Alta. Es la banda del espectro electromagnético que cubre todas las frecuencias desde los 30 MHz hasta los 300 MHz.

<sup>35</sup>Del inglés: “Ultra High Frequency” – Frecuencia Ultra Alta. Es la banda del espectro electromagnético que cubre todas las frecuencias desde los 300 MHz hasta los 3 GHz.

Este es un punto fuerte en caso de emergencias. Cualquier operador con un equipo portátil de mano, un simple “Handy”<sup>36</sup> (*Walkie-Talkie*), de baja potencia, puede comunicarse fácilmente.

Y para terminar este pequeño resumen, -que ha sido tan sólo una breve muestra de las muchas cosas que hacemos los radioaficionados abrazados a la tecnología de punta- debo señalar que casi todas las misiones al espacio, suelen tener un astronauta con licencia de radioaficionado a bordo, con un pequeño equipo de bandas altas (*VHF o UHF*). En algunas órbitas, podemos comunicarnos con la Estación Espacial<sup>37</sup> y, en fechas pre-determinadas, el astronauta se comunica también en forma directa con alumnos de colegios en distintas partes del mundo.

¿Quiere hacer un “viaje” a la luna ida-y-vuelta? Nosotros también lo hacemos.

Soy consciente, de que en el afán de demostrarle que la radioafición no es un servicio/pasatiempo obsoleto, introduje vocabulario y actividades desconocidas para Ud. A su tiempo se las explicaré.

Por otro lado, hay que reconocer, que el avance tan espectacular de la tecnología, hizo que las salas de radio de antaño, que solían ser una mezcla de lugar de operación y pequeño taller, donde el radioaficionado armaba con dedicación sus equipos, también cambiaron.

Hoy son los menos, los radioaficionados que logran diseñar y armar equipos con la sofisticación de los equipos comerciales. La mayoría de nosotros sólo hacemos pequeñas cosas de electrónica, armamos accesorios, algunos conjuntos (*kits*<sup>38</sup>), y muy especialmente, antenas. Sí, las antenas son el último reducto del aficionado armador. Con unos cuantos metros de cable o de caño de aluminio y ese espíritu indomable del experimentador que llevamos adentro, se puede hacer una antena y abrirnos camino hacia un mundo de nuevas señales, que nos llegan más fuertes, más claras y de lejanos y exóticos lugares.

Créame, no hay nada obsoleto en la radioafición.

## **27. Entendí que acompañan la tecnología y están actualizados, sin embargo, no logro entender: ¿dónde está el desafío, la aventura, la diversión, y la pasión que Uds. tanto mencionan?**

No podré argumentar sobre la “*pasión*”, porque es un sentir subjetivo y vehemente, una emoción y deseo, que cada ser humano percibe de manera diferente. Yo puedo decirle que la radio es mi pasión. Y Ud. me dirá, que la pesca con mojarrita, sentado sobre una roca en una noche de estrellas tomando *Fernet*<sup>39</sup>, es la suya. Nos pasaríamos la vida en esta discusión...

Permítame decirle, no obstante, que la radioafición es un pasatiempo extremadamente rico en la diversidad. Sería imposible describir en pocas líneas, todos los nichos de interés, entretenimiento y aventura, y los desafíos que ofrece. Procuraré describir algunos.

<sup>36</sup>Un transceptor portátil, que puede sostenerse con una sola mano, conocido por diferentes nombres, todos del inglés: “Handy”, “Handy-Talkie”, “Walkie-Talkie”. La abreviatura es “HT”.

<sup>37</sup>Estación Espacial Internacional. Del inglés: “International Space Station” (ISS) – centro de investigación en la órbita terrestre.

<sup>38</sup>Un conjunto de piezas de un dispositivo, equipo o accesorio electrónico, que se venden con un manual de instrucciones para poder armarlo y hacerlo funcionar.

<sup>39</sup>Coctél, típicamente argentino, que se prepara con la bebida Fernet, Cola y hielo. El Fernet es una bebida alcohólica, amarga elaborada con ciertas hierbas. A esta bebida también le dicen “Fernando” o “Fernandito”.

**El tallercito de radio** – Cuando Dennis, Miller, o ¿vaya a saber quién? (*Ver: Historia de la Radioafición – Parte II*), se auto-proclamaron primeros radioaficionados del mundo, habiendo armado en sus pequeños talleres caseros, un transmisor y un receptor, estoy seguro de que el hechizo se adueñó de sus mentes, por el placer único que les habrá causado escuchar sus propias señales radiotelegráficas.

Aún hoy, decenas de miles de radioaficionados, encuentran en el diseño y armado de sus propios equipos, con su soldador y carretel de estaño, el verdadero sentido de ser radioaficionado. Y no es que no se comuniquen con otros radioaficionados. Sí, lo hacen. Los estimula, apasiona y les da placer, soñar, crear, soldar, y hacer con sus propias manos, algo que funcione. En muchos de los pequeños talleres se han generado importantes avances en tecnología que luego fueron incorporados en diversas industrias, incluyendo la pujante industria de equipos y accesorios para radioaficionados.

Muchos radioaficionados, aún hoy, construyen sus propios equipos y sus prestaciones son similares a los disponibles en el mercado de los grandes fabricantes. No serán tan bonitos, por cierto, pero funcionan perfectamente. **¡Esto es la radioafición!**

**Las antenas** – armar antenas a partir de otras o hacerlas totalmente nuevas, es una actividad que nos ocupa a todos. Sin antenas, no hay gloria posible. Los radioaficionados nos enamoramos más de las antenas que de las radios. Sabemos que, a mejor antena, mejor escucha, transmisiones más eficaces y, por ende, mejores contactos.

Hay, naturalmente, un mercado muy amplio de oferta de antenas fabricadas por grandes y pequeñas empresas. En algunas situaciones particulares puede ser más conveniente comprarlas. Es una decisión personal.

La gran mayoría de las empresas fabricantes de antenas en el mundo, son de radioaficionados. Algunos comenzaron a armar antenas en sus casas y luego, encontraron la manera de hacer que sus ideas se comercializaran. En los países con comercio libre y un Estado menos voraz -léase impuestos razonables- los pequeños emprendimientos suelen tener éxito. Hoy, el éxito de una pequeña empresa de antenas para radioaficionados, puede extenderse al mundo debido a las facilidades del comercio por Internet y los pagos en forma digital. La clave, repito, está en la voracidad del Estado de cada país. Menos impuestos, significa más empleo formal, más crecimiento de las pequeñas empresas, empresas familiares por todas partes, y más creatividad. ¡Es sentido común!

La pasión por hacer y emprender no mata la creatividad. Diseñar y hacer una antena, o simplemente armarla a partir de un diseño de terceros, pasar por la etapa de medición y prueba y luego mirarla desde la otra cuadra, genera un placer muy especial.

Quienes hacen sus propias antenas sienten una enorme satisfacción, cuando le cuentan a sus ocasionales corresponsales y a sus amigos: “*mi antena es de construcción casera. La hice yo*”. **¡Esto es la radioafición!**

**La charla con amigos** – muchos radioaficionados encuentran un gran placer sólo en comunicarse con amigos, en las bandas más adecuadas para los contactos locales, dentro de cada país. Algunos lo hacen por voz, y otros por digimodos o radiotelegrafía. Marcan encuentros diarios o semanales, en determinadas bandas y frecuencias, y conversan sobre mil y una cosas de la radio y otros temas. Con el tiempo, se hacen amistades y es muy común que las amistades de los radio-operadores, luego se transformen en amistades personales. Estas amistades, naturalmente, también se pueden hacer en los contactos a larga distancia con aficionados de otros países.

La diversidad de intereses es una característica intrínseca de la radioafición. Quienes hablan sólo con sus amigos se entretienen, y sus estaciones siempre están listas para operar en las mejores condiciones, en casos de emergencia. **¡Esto es la radioafición!**

**La radiotelegrafía** – Ud. habrá notado que este libro no tiene ninguna tabla del código telegráfico. No porque a mí no me guste la radiotelegrafía, sino porque, aprender el código, es como aprender un nuevo idioma. De nada sirve saber que esta o aquella letra, número o signo de puntuación, se convierte al código con tantos puntos y tantas rayas. Lo fundamental es que el postulante a radioaficionado, escuche el sonido de cada letra (*palabras*), número o signo de puntuación, y luego los reconozca cuando escuche una transmisión de telegrafía.

La telegrafía, créame, es pasión de multitudes dentro de la radioafición. Es difícil precisar cuántos radioaficionados gustan de la telegrafía, pero a juzgar por la actividad en las bandas, los operadores telegrafistas somos una amplia mayoría.

Le decía, que aprender el código telegráfico es como aprender un nuevo idioma. Una vez aprendido, no se olvida más. De la telegrafía no se vuelve. El placer de dominarla -sin importar a qué velocidad se transmite o recibe- es increíble. Cualquiera que haya aprendido telegrafía, no la abandona jamás.

Hacer telegrafía, técnicamente es muy sencillo, basta con interrumpir una **onda continua**<sup>40</sup> de radio, las veces que uno quiera. Al hacerlo con la cadencia y el tiempo adecuados, surge, por añadidura, una transmisión en código telegráfico. El que uno quiera usar. El más usado es el **Código Telegráfico Internacional**.

Entre los radioaficionados, lo más común es referirse a la **telegrafía**, como “CW”, del inglés “*Continuous Wave*” (*Onda Continua*). En inglés, el término “*Telegrafía*” cayó totalmente en desuso en el lenguaje diario de los radioaficionados. En castellano se usan ambos términos.

El postulante a radioaficionado suele temer el aprendizaje de la telegrafía. Ello es absolutamente natural. Los radioaficionados veteranos, en forma individual o a través de nuestros radio clubes, somos quien tenemos la responsabilidad de explicarle las ventajas y el placer de dominar el “*idioma*” telegráfico. Saber telegrafía, es como agregar un nuevo talento o habilidad a nuestro “*Curriculum Vitae*”. No tema, si decide aprenderlo, se acordará de mi recomendación.

Conozco muchos radioaficionados que sólo hacen telegrafía. Algunos ni siquiera tienen micrófono. La gran mayoría de nosotros, sin embargo, transmitimos en casi todos los modos. Otros hay aún, que nunca tuvieron un manipulador telegráfico en sus manos. Hay lugar para todos los gustos e intereses en la radioafición.

Es la diversidad de nuestro pasatiempo. **¡Esto es la radioafición!**

**La fonía** – La forma más natural, y la que atrae sin muchos preámbulos, es la fonía. Tomar un micrófono y hablar con alguien a través de la radio es más natural que la telegrafía o algún modo digital. No sorprende. Hablar es tarea del ser humano de todos los días. Desde nuestra infancia, no hacemos otra cosa.

La fonía, principalmente si el postulante sabe algún otro idioma, proporciona un entretenimiento increíble. En la vida diaria de la Argentina, aun en las grandes ciudades, no es común, por ejemplo, hablar con un ruso, un japonés, un chino o un tailandés. Si Ud. sabe algunos de los idiomas de estos países, quedará fascinado con la fonía. Si está aprendiendo idiomas, la radioafición es la mejor de las escuelas. Imagínese, con tan sólo

<sup>40</sup>Es una onda (electromagnética) de constante amplitud y frecuencia; se da el mismo nombre al método por el cual se interrumpe la portadora de un transmisor variando los intervalos de conexión e interrupción, para hacer llegar un mensaje determinado. La radiotelegrafía, por ejemplo. Onda Continua, en inglés: Continuous Wave (CW). CW es otra denominación, y la más habitual, para el modo de radiotelegrafía/telegrafía.



girar una perilla y sin salir de su casa, tener una escuela de idiomas a su disposición. Además, no le tomarán examen y no tendrá que aprender (*por lo menos en la radio*) esas temibles reglas gramaticales.

Al principio, le costará tomar el micrófono y hablar con otro radioaficionado, - hasta en su propio idioma- pero una vez que aprenda nuestro léxico y se le pase el rubor y la inhibición inicial, no querrá hacer otra cosa.

Cuando haga su primer contacto con una estación extranjera, en su mismo idioma, le aseguro que se olvidará de su teléfono móvil. Desde luego que, cualquiera de nosotros puede llamar a Japón apretando algunas teclas del teléfono móvil, pero la radio...la radio, mi amigo, nos atrapa, nos envuelve con su misterio, el ruido de la estática y la magia de escuchar una voz de parajes lejanos llamándonos.

Si Ud. no quiere aprender telegrafía, no lo haga. Le aseguro que se perderá mucho al no hacerlo, pero no será menos radioaficionado por sólo usar su micrófono. **¡Esto es la radioafición!**

**Los Modos Digitales (Digimodos)** – En las ramas de la electrónica y computación, el término “digital” se refiere a una de las más recientes tecnologías de procesamiento de datos, específicamente, la que puede generar, almacenar y procesar los mismos, a partir de dos etapas simples: sí o no...positivo o negativo...0 o 1. La telegrafía fue, en realidad, el primer modo digital.

Si bien los términos no significarán mucho para Ud. a esta altura de nuestra conversación, es menester mencionar los nombres o siglas por las cuales se conocen los modos digitales más populares entre los radioaficionados.

Los digimodos permiten la transmisión y recepción de datos de muchas formas. La más común, es a través de una conexión del equipo de radio con una computadora y su respectiva placa de sonido, y algún tipo de dispositivo intermedio que se conoce como **interfaz** (*interface, en inglés*).

Todos los datos (*texto o imágenes*) transmitidos y recibidos, se pueden ver en un monitor colocado frente al operador, a través de un software diseñado a tal efecto y que permite la comunicación en uno o varios digimodos. Veamos:

**RTTY - Radioteletipo**, del inglés: “*Radio Teletype*”. Originalmente se usaba con el código de impresión de Baudot, con un descodificador y máquinas impresoras;

**SSTV - Televisión de Barrido Lento**, del inglés: “*Slow Scan Television*”.

**PSK** - No tiene denominación en castellano. Del inglés: “*Phase Shift Keying*”, modo digital de transmisión de texto.

**FAX - Facsímil**, del inglés: “*Facsimile*”, también llamado Telefax. Modo de transmisión que se usa para recibir imágenes de satélites meteorológicos. Muchos radioaficionados son entusiastas de la meteorología. Por este modo, se reciben mapas de alta resolución.

**PACKET - Radiopaquete**, modo de transmisión de texto que conecta computadores entre sí. Es un sistema que se usa en mensajería de radioaficionados. Los mensajes pueden quedar almacenados por un largo tiempo, hasta que la estación a quien están dirigidos, los reclame.

En los últimos tiempos, se popularizó también el **FT8**<sup>41</sup>, un modo digital extraordinario, que puede detectar señales de hasta 20 decibeles por debajo del ruido de la banda. Es la creación de Joe Taylor, radioaficionado, con la señal distintiva K1JT, quien en los últimos 20 años ha hecho contribuciones significativas, creando digimodos para la

<sup>41</sup>La sigla significa: Franke-Taylor Design, 8-FSK Modulation; Este digimodo fue creado por Joseph (Joe) Hooton Taylor Jr., K1JT, un astrofísico estadounidense, ganador del Premio Nobel de Física, en 1993; y Steve Franke, K9AN.

recepción de señales extremadamente débiles. WSJT<sup>42</sup> fue la primera plataforma, bajo la cual se lanzaron, en los años siguientes, otros digimodos: WSJT, WSPR, MSK144, JT4, JT9, JT65, QRA-64, ISCAT, FT8 y FT4.

Hay aún otros digimodos con diferentes protocolos y características: El operador entusiasta de los digimodos suele probar casi todos, y luego elige uno o dos para sus contactos locales y también para comunicarse con estaciones lejanas.

Los más populares, sin embargo, son el legendario RTTY y los recientes FT4 y FT8. **¡Esto es la radioafición!**

**Comunicarse vía satélite** – Hay más de 20 satélites activos en las frecuencias asignadas a la radioafición. Todos ellos son diseñados y armados por radioaficionados en su radio club, o desde la organización AMSAT<sup>43</sup>, (“Radio Amateur Satellite Corporation”). Los satélites de radioaficionados son enviados al espacio aprovechando algún lanzamiento comercial o gubernamental.

¡El primer satélite de radioaficionados fue lanzando el 12 de diciembre de 1961, apenas cuatro años después, del lanzamiento del Sputnik soviético, que Ud. Recordará! El Sputnik fue el primer satélite lanzado al espacio y los radioaficionados, muy poco tiempo después, lanzaron el OSCAR 1, del inglés “**Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio**” (*Satélite en Órbita con Radioafición a Bordo*).

La tecnología de los satélites de radioaficionados, ha evolucionado a la par de los adelantos comerciales y gubernamentales en la materia.

Es fascinante seguir las órbitas de cada satélite, conocer su área de cobertura, y comunicarse con otros operadores usando esa increíble tecnología. **¡Esto es la radioafición!**

**Rebote Lunar** – Los radioaficionados usamos la luna como reflector de señales. Sí, nos comunicamos también por rebote lunar. ¡Aunque Ud. no lo crea!

Más aún, aquellos radioaficionados a quienes les entusiasma conectarse por rebote lunar (*este modo se conoce en la jerga con las siglas “EME, del inglés “Earth-Moon-Earth”- Tierra-Luna-Tierra*), tienen disponible un *software* desarrollado por otros radioaficionados, que les indicará, constantemente, la posición de la luna, señalando la dirección y elevación en que deben tener sus antenas, para asegurarse que la misma apunta correctamente al romántico satélite de los enamorados. Todo el proceso es dinámico, es decir: se mueve la luna, se calcula de nuevo, se mueve la antena. Así de fantástico. **¡Esto es la radioafición!**

Estos son apenas algunos de los campos de interés de los radioaficionados. Todos ellos son, para sus seguidores, un desafío, una aventura y una sana diversión. No es difícil imaginarse cuánta **pasión** despierta toda esta tecnología al alcance de nuestras manos y, además, poder hacerlo desde la tranquilidad de nuestros hogares o desde la estación de un radio club, rodeado de amigos.

## **28. ¿No se aburren después de un tiempo de hacer siempre lo mismo?**

Si Ud. fuera el apasionado por la pesca con mojarrita, que di como ejemplo anteriormente, le pregunto: *¿no se aburriría al pasar tantas horas haciendo lo mismo?*

<sup>42</sup> Weak Signal communication by K1JT.

<sup>43</sup> Fundada en 1969, con el objeto de incentivar el aprendizaje de los radioaficionados de todo el mundo, sobre la investigación y comunicaciones espaciales. AMSAT dio continuidad al proyecto OSCAR que se había iniciado en 1961 (Fuente: AMSAT – [www.amsat.org](http://www.amsat.org)).

Yo jamás conocí a un radioaficionado que se “*aburra*”. Y no me han presentado aún, a un pescador aficionado que rechace una aventura de pesca.

No alcanza una vida para poder disfrutar la enorme diversidad de la radioafición. No es sólo la comunicación con otros radioaficionados. Es el aprendizaje, la experimentación, la búsqueda de nuevos desafíos, la actividad del radio club, la camaradería, la oferta generosa de literatura especializada con nuevos proyectos para armar e instalar, y mil y una cosas más. No. La radioafición, le aseguro, no es un pasatiempo aburrido.

### **29. ¿Hay actividades que estimulen la competencia con los radioaficionados locales y de otros países?**

Desde luego que sí. Hay muchas actividades competitivas, que en nuestro léxico se denominan **concursos** (*en inglés: “contests”*). Los concursos son competencias locales, regionales o mundiales, que persiguen un fin determinado. Pueden hacerse en fonía, CW o en algunos digimodos.

El periodo de la competencia es limitado, y los concursos se hacen, mayormente, durante los fines de semana. No hay una regla única. Los más importantes concursos de alcance mundial tienen una duración de 48 horas. Comienzan, generalmente, a las 00:00 UTC del día sábado y finalizan a las 24:00 UTC del día domingo.

Hay, desde luego, competencias de más corta duración, pero las más importantes suelen durar un fin de semana completo. Hay un calendario mundial donde se pueden seleccionar las competencias en las que uno desea participar. Hay que preparar la estación y antenas, estar bien físicamente, consultar los pronósticos de propagación de alguna agencia especializada, organizar las (*pocas*) horas de descanso que se pueden tomar durante la competencia, y tomar conocimiento si en los lugares más remotos habrá alguna estación activa que nos pueda dar unos puntos vitales para el concurso. En fin, concursar siempre requiere preparación, conocimientos y experiencia.

Los ganadores reciben diplomas, plaquetas o trofeos, y sus nombres e indicativos, se incluyen en los informes de las más prestigiosas publicaciones especializadas. Ganar, o lograr un lugar entre los 10 primeros de cada categoría, otorga prestigio y un gran reconocimiento de nuestros pares.

Hay muchos operadores que, en ocasión de los concursos más importantes, viajan a determinados lugares, el Caribe o África, por ejemplo, y allí instalan sus estaciones para hacer los concursos desde un lugar de mejor **propagación** o con menos ruido.

Las estaciones que operan desde lugares más remotos o exóticos, suelen provocar que una multitud de radioaficionados de otros países los quieran contactar. Tener un gran número de estaciones llamando es, por un lado, una diversión extraordinaria para el operador de la estación buscada, y por el otro, permite lograr puntajes mucho más altos en los concursos, debido a la cantidad inusual de contactos que puede hacer.

Los concursos son una oportunidad para probar equipos y antenas, y para desarrollar talentos y habilidades del operador. En este escenario, las bandas están llenas de concursantes y es necesario rodear los obstáculos de las interferencias, conocer cuando está abierta la propagación para determinados lugares y eximir eficacia y rapidez en establecer las comunicaciones con los corresponsales. Una cantidad significativa de contactos realizados durante un concurso contribuye, desde luego, a lograr puntajes más altos. Hay otros parámetros, conforme el reglamento de cada competencia, pero lograr muchos contactos es entretenido y esencial.

### **30. ¿Qué es la propagación?**

Le ofrezco la definición simple y clásica, porque el estudio matemático y físico de la propagación es una materia sumamente compleja.

La propagación es el conjunto de fenómenos físicos que permiten la conducción de las ondas electromagnéticas por el espacio, haciendo posible que una señal transmitida desde un determinado lugar de la tierra, sea escuchada en muchos otros lugares.

Si bien es importante y útil tener algunos conocimientos sobre la propagación, ello no es imprescindible para poder establecer contactos con otros radioaficionados.

### **31. ¿Qué tiene que ver el sol con la propagación?**

Hay dos elementos principales que permiten que las señales de radio puedan propagarse a través del espacio y ser recibidas en diferentes lugares: uno es el **Sol**, con sus niveles de radiación electromagnética y el otro, es la condición o estado de la **Ionosfera**. El sol es una fuente de radiación electromagnética, que abarca muchas longitudes de onda, incluyendo, desde luego, las de las señales de radio. Cuando el sol no tiene actividad electromagnética, las comunicaciones son difíciles, cuando no imposibles.

### **32. ¿Qué son las bandas de los radioaficionados?**

Una **banda** (de los radioaficionados), es simplemente una sección de determinadas frecuencias del espectro, que han sido asignadas a la radioafición para sus comunicaciones por radio. Todos los servicios que son usuarios del espectro radioeléctrico, tienen asignadas sus bandas de frecuencias, para evitar las interferencias y permitir un adecuado uso del mismo.

La radioafición tiene bandas **exclusivas** para su actividad, y otras compartidas con usuarios de otros servicios, generalmente, de índole comercial.

### **33. ¿Por qué se usa la hora UTC para el inicio y finalización de los concursos?**

La hora **GMT** es una referencia horaria antigua, relacionada con el meridiano de Greenwich, en Inglaterra (*meridiano de Longitud "0"*). Actualmente se usa el término "**UTC**", del inglés: "*Universal Time Coordinated*" – Tiempo Universal Coordinado. También se usa otro término que es la hora "**ZULU**". Las tres (3) referencias se refieren a la misma hora. No hay diferencia entre ellas.

La radioafición usa siempre la hora UTC para el registro de todas las comunicaciones de radio, ya sean de concursos o las habituales de contactos generales. Ello nos permite eludir los errores que surgirían, si cada estación registrara sus contactos en su **hora local** (*en cada país*). Este estándar, aceptado universalmente, nos permite hacer un seguimiento de cada comunicación y, de ser necesario, comprobar su veracidad, consultando los libros de guardia cuyos registros están hechos con la hora UTC.

La otra dificultad que se nos presentaría a todos, sería armonizar la **fecha** en que se realizan los contactos, ya que, a determinadas horas locales en cada país, se corresponden horas locales en otros países, cuyas fechas son **anteriores** o **posteriores**.

A ello, habría que agregar un dato adicional, que es el cambio de hora (*invierno y verano*) adoptado en muchos lugares del mundo.

La hora UTC es, sin lugar a dudas, el sistema de registración horario más adecuado para todas las comunicaciones de los radioaficionados.

### **34. ¿Además de los concursos, hay alguna otra actividad que exija constancia, conocimientos especiales, y una continua preparación del operador, equipos y antenas?**

El radioaficionado es sanamente competitivo. Luego de más de 100 años de radioafición, la comunidad ha establecido la búsqueda de **diplomas y trofeos** (*que no son concursos*), como forma permanente de incentivar la actividad en las bandas que nos han sido asignadas.

En su acepción clásica, diploma, del griego “*diplōma*” (*que significa “papel doblado”*), se otorga a una persona, cuando ésta completa exitosamente determinados programas académicos. Actualmente, la palabra diploma se usa con otras acepciones, por ejemplo: si uno asiste a un curso; si estuvo presente en algún ágape importante; y en el caso de la radioafición, se otorga un diploma a un radioaficionado que haya completado todos los requisitos exigidos por alguna institución afín (*generalmente un radio club o un grupo/asociación de aficionados*).

Es común decir también **certificado** con el mismo significado que **diploma**.

No hay precisiones respecto de la primera emisión de tales diplomas, pero actualmente, la búsqueda de diplomas es una de las actividades más fecundas de los radioaficionados de todo el mundo.

A modo de ejemplo: la IARU concede el diploma **WAC – Worked All Continents** (*Todos los Continentes Trabajados*), a aquellos radioaficionados que demuestren, a través de la presentación de las confirmaciones recibidas (*tarjetas de QSL*), haber contactado con por lo menos una (1) estación localizada en cada continente. El mapa mundo de los radioaficionados reconoce, a tal efecto, seis (6) continentes: Europa, Asia, África, América del Norte, América del Sur y Oceanía.

Europa, América del Sur, América del Norte y Asia, tienen altas poblaciones de radioaficionados y no es tan difícil hacer un contacto con tales continentes. África y Oceanía, no son difíciles, pero hay mucho menos estaciones activas. Ello requiere estar atento y a la escucha, para lograr los contactos necesarios. Es importante señalar que, durante los concursos internacionales más prestigiosos, la actividad se incrementa significativamente. Hay miles de estaciones activas y, en tales circunstancias, un operador paciente y atento, puede encontrar estaciones de todos los continentes y hacer los contactos con una cierta rapidez.

El WAC es, generalmente, el primer desafío del radioaficionado novicio. El entretenimiento y la adrenalina están garantizados.

Hay diplomas que se pueden lograr en un día, y otros que toman casi toda la vida para alcanzar los máximos requisitos. Estos son los más prestigiosos, desde luego.

Un radioaficionado no siempre compite con otros. La mayor parte del tiempo, compite consigo mismo. Buscar los créditos suficientes para obtener diplomas, es estimulante, entretenido, y mantiene al radio-operador despierto e interesado. Lo obliga, además, a estar informado y a mantener su estación en las mejores condiciones operativas.

### **35. ¿Qué quiere decir “trabajar” en la jerga de los radioaficionados?**

Mis disculpas. Debería haber mencionado antes el significado de esta palabra tan común para nosotros, los radioaficionados.

Trabajar significa simplemente **comunicar, contactar**.

El término **confirmar**, significa haber recibido una confirmación de un contacto, ya sea a través de una tarjeta de QSL (*cartulina, papel*), o por un medio digital.

### **36. ¿Se puede ser radioaficionado en escucha, nada más?**

Sí. Una estación de radioescucha, tiene como objetivo la escucha exclusiva de emisiones de estaciones de radioaficionados, en las bandas asignadas a tal efecto.

El radioescucha podrá obtener el **Certificado de Radioescucha** en cualquier radio club, que le habilitará a instalar y operar, exclusivamente, **receptores** que reciban señales en las bandas de aficionados. Es importante destacar, que los radioescuchas **no** podrán tener en su domicilio, transmisores o transceptores que emitan señales de radiofrecuencia, aun cuando los mismos se usen sólo para escuchar las bandas de radioaficionados.

El radio club, a pedido del interesado, le otorgará una señal distintiva (*indicativo*) de radioescucha.

Si en el futuro, el radioescucha decide hacer el curso de radioaficionado y obtener su licencia, no perderá su condición de radioescucha, ni tampoco su indicativo.

La definición formal de **radioescucha**, que señala el **Reglamento General de Radioaficionados**, es la siguiente: “*Persona física autorizada exclusivamente a la recepción de emisiones en las bandas de frecuencia atribuidas a los Servicios de Radioaficionados y de Radioaficionados por Satélite. Para acceder a dicha autorización no es necesario contar con una licencia de radioaficionado*”.

### **37. ¿Hay alguna hora del día o de la noche para hablar?**

No. Las secciones del espectro radioeléctrico asignadas a los radioaficionados en todo el mundo, son para el libre uso de las mismas, sin definición respecto de fechas o horarios.

Ahora bien, los radioaficionados sabemos un poco de la propagación de las bandas de **onda corta**, y de un modo muy general, tenemos una idea de cuándo es la mejor hora, del día o de la noche, para hablar con distintos lugares del mundo en cada banda. Es un conocimiento empírico, que no siempre produce resultados exactos.

Cuando un aficionado dice “*no hay propagación*”, quiere decir que no le es posible comunicarse con otros.

Hay servicios de predicción de propagación, que se aproximan bastante a la realidad, por lo menos en algunas de las bandas. Pero los fenómenos atmosféricos y la actividad solar, provocan variaciones significativas, que no siempre se reflejan en los informes de pronósticos (*en inglés: forecasts*). Muchos de esos fenómenos impiden que las ondas electromagnéticas lleguen a destino.

La mejor forma que hemos encontrado para saber si hay “propagación” es escuchar y llamar.

### **38. ¿Me puede explicar la diferencia entre Onda Corta y Onda Media?**

El espectro radioeléctrico, cuya definición ya hemos visto en una de las respuestas anteriores, por convención, está dividido en bandas de frecuencias, según la longitud de onda de cada una de ellas.

La **onda corta (HF)**<sup>44</sup> cubre un rango de frecuencias entre 3 MHz y 30 MHz. La **onda media (MF, MW)**<sup>45</sup>, a su vez, cubre el rango de frecuencias que va desde los 300 KHz a los 3 MHz.

La onda corta, es la banda utilizada por la mayoría de las estaciones de radiodifusión internacionales, por servicios comerciales y militares, y por los radioaficionados.

<sup>44</sup>Onda Corta (OC), también Frecuencias Altas; del inglés: High Frequency (HF), Short Wave (SW).

<sup>45</sup>Onda Media (OM) también Frecuencias Medias; del inglés: Medium Frequencies (MF, Medium Wave (MW).

La onda media, la usan también las estaciones de radiodifusión con alcance dentro de sus países, o en la región cercana al lugar dónde están emplazadas. Los radioaficionados operan en una banda denominada: banda de 160 metros (1.8/2.0 MHz).

### 39. *¿Es muy caro tener un equipo básico?*

La pregunta tiene múltiples respuestas. Intentaré darle alguna idea.

A propósito de su pregunta recordé, que cuando era adolescente le pregunté a mi padre: ¿Es muy caro tener un auto?...

Como sucede en todas las actividades, uno puede disfrutar de la radioafición en forma muy modesta, por ejemplo: 1) armando un pequeño equipo transmisor, y consiguiendo un viejo receptor (*no es fácil armar y ajustar un receptor a partir de un circuito conocido*), e instalando una antena simple; 2) invertir algunos cientos de dólares en la adquisición de un equipo usado (*un transceptor*), con algunos años de uso pero en muy buen estado y de buenas prestaciones; 3) invertir miles de dólares en equipos de última generación.

### 40. *¿Dónde se compran los equipos?*

Las fuentes disponibles para la compra de equipos de radioaficionados son muchas. Como Ud. no es (*todavía...*), radioaficionado, sólo le daré una indicación general.

Hay algunas empresas locales que importan y venden equipos nuevos, generalmente de última generación o, por lo menos, equipos modernos de buenas prestaciones.

La plataforma **Mercado Libre (ML)** tiene una sección de “radioaficionados” bajo las solapas: **Celulares y Teléfonos > Handies y Radiofrecuencia**. Bajo esta última solapa hay cinco (5) categorías, a saber: **Accesorios, Equipos Base, Handies, Equipos Móviles y Otros**. En ML se encuentran mayormente, equipos y accesorios usados.

En el país, otra posibilidad es la venta de radioaficionado-a-radioaficionado, ya sea de equipos nuevos (*no es frecuente*), y equipos usados.

En el extranjero, hay distribuidores en Brasil, España y Estados Unidos, y en otros países de Europa. Una búsqueda en Google bajo el nombre de, por ejemplo, “*hamradio dealers*” o “*hamradio shops*”, producirá muchos resultados. Los grandes distribuidores venden equipos nuevos, y suelen tener algún stock de equipos usados, en buenas condiciones y a precios considerablemente más bajos.

En la plataforma **ebay** también se encuentran muchos equipos usados.

Otro lugar con ofertas y ventas muy dinámicas, es la plataforma QTH.COM, bajo las solapas: **Hamradio Info > Classified Ads**. Todos los equipos son usados.

### 41. *¿Sí o sí necesito instalar una antena?*

La antena es un componente esencial de una estación transmisora y receptora de radio.

En forma resumida: la antena, formada por uno o más elementos conductores, recibe una corriente eléctrica generada por el **equipo transmisor** e irradia esa energía en la forma de ondas electromagnéticas, también llamadas ondas Hertzianas<sup>46</sup> (*ondas de radio, si se quiere*), que se propagan por el espacio. Cuando el **equipo receptor** se activa,

<sup>46</sup> Son las ondas electromagnéticas (ondas de radio). Se denominan ondas Hertzianas, como homenaje a Heinrich Hertz. En el año 1887, Hertz demostró la existencia de las mismas.

la antena capta las ondas de radio y las convierte en corriente, que luego será amplificada por el receptor para que el operador pueda recibir las señales del espacio.

No es posible hacer que funcione una estación de radio sin que se instale algún tipo de antena.

#### **42. ¿Qué tipos de antenas hay?**

Deberé apartarme de los textos clásicos de consulta y de las teorías del diseño y funcionamiento de las antenas y sus características, y me concentraré en resumir, con lenguaje corriente y no técnico, las antenas más populares entre los radioaficionados.

Si mira Ud. hacia arriba, mientras camina por una pequeña aldea, una villa o ciudad (*pequeña o grande*), será imposible no ver estructuras metálicas en todas partes: mástiles comunes de caños de hierro, torres -cuadradas y triangulares- y hasta enormes mástiles redondos, con un diámetro considerable, emplazados aquí y allá, sin un orden determinado. Son los soportes de antenas, la mayoría de instalaciones comerciales, que sostienen, a distintas alturas y apuntando en diferentes direcciones, una infinidad de pequeñas estructuras de aluminio, con formas muy variadas: las antenas.

La radio que tiene en su cocina, la tv de su living/comedor, su teléfono móvil, su control remoto, la repetidora que usan las ambulancias o los radio taxi para extender su alcance, mientras circulan entre las moles edificadas del centro de cualquier urbe, usan antenas; los radios móviles de los vehículos policiales y el “Handy” que porta en su cinto el policía de turno que camina la cuadra donde Ud. vive, también tienen antenas.

Los radioaficionados usamos antenas, pequeñas, medianas o grandes (*una decisión personal limitada por el tipo de estación que queremos tener y las restricciones impuestas por el lugar donde las emplazamos*), y de distintos diseños y materiales.

Dejando de lado a los muchos “inventores” de la antena (*Ver Parte II – Historia*), los radioaficionados tenemos dos (2) tipos principales de antenas, de acuerdo a los materiales utilizados para armarlas: **1) antenas** con hilo (*léase, hechas con cable eléctrico común, de esos que usan los electricistas en las instalaciones eléctricas de las casas, con un conductor central de hilos de cobre -multifilar- y una vaina aislante de color; o también de cable de cobre multifilar, desnudo, sin vaina*). **2) antenas** armadas con caños (*tubos*), metálicos, generalmente de aluminio.

En las primeras, el **cable** o **hilo** cortado con una determinada longitud, para la frecuencia o frecuencias deseadas (*que es la antena propiamente dicha*), puede extenderse y colocarse de diferentes maneras y con distintos puntos de conexión.

Generalmente, las antenas de hilo son elevadas del suelo hasta determinada altura, se sostienen de dos mástiles (*u otro tipo de soporte...un árbol, una pared, etc.*), emplazados de tal forma, que el cable de la antena forme una línea recta. Se extiende la antena en forma paralela al suelo (*hay otras configuraciones*), con conexiones para el **cable coaxial** u de otro tipo (*llamado línea de alimentación o bajada, que es la que conecta la antena hacia la radio*), y la misma puede colocarse en un extremo o en el centro de la antena.

Las últimas, van de un simple monopolo (*un caño instalado en forma vertical, como la antena de un auto*), a las más conocidas antenas horizontales, las antenas direccionales del tipo Yagi-Uda, que se apuntan hacia el objetivo a comunicar (*en el lenguaje popular: ¡parrillas!*).

Permítame finalizar aquí mi respuesta. Una palabra más, y nos pasaríamos todo un día describiendo los tipos de antenas disponibles.

Estimo que la información que le brindo es suficiente. Si Ud. decide, eventualmente, dividir su tiempo entre la “*pesca con mojarrita*” y la radioafición



(*presentándose en nuestro radio club, tomando clases y haciendo el examen*), yo me comprometo a seguir con este tema y ayudarlo a elegir las mejores antenas. Créame, la materia es vasta, entretenida y da para escribir varios tomos.

### **43. ¿Por qué las antenas son tan diferentes?**

¡Y yo que pensaba haber terminado con el tema de las antenas con mi respuesta anterior! Se ve que esto de la radioafición, al final, no es tan aburrido, ¿verdad?

Ud. recordará que me preguntó “¿Cómo es una estación de radioaficionado?”, y yo le respondí: “*La estación de un radioaficionado está compuesta por uno o más transmisores, receptores, o transceptores (un transceptor es un equipo que tiene incorporado un transmisor y receptor en el mismo circuito electrónico, e instalado en un mismo chasis y gabinete); los sistemas irradiantes, más comúnmente llamados antenas; los soportes de tales antenas, que suelen ser mástiles o torres; y todas las instalaciones accesorias necesarias para su funcionamiento.*”

Hay dos elementos de una estación de radioaficionado, que son fundamentales para establecer buenas comunicaciones: el **receptor** (*presentado como un equipo separado del transmisor, o como parte del transceptor*), y la **antena**.

El observador desprevenido, suele pensar que lo importante es el transmisor, preferentemente de gran potencia, tal el caso de las estaciones de radiodifusión (*del inglés: “Broadcasting”*), que se escuchan localmente (*estaciones de AM o de FM*), y alrededor del mundo (*estaciones que emiten en onda corta*).

Si bien es cierto que la potencia es fundamental para este tipo de estaciones, sus antenas suelen tener también un diseño con la mejor tecnología, con fino cuidado en su emplazamiento y sintonía. Las estaciones de radiodifusión dirigen sus ondas de radio hacia un área determinada (*de la ciudad, región o globalmente*), pero nadie en sus estudios tiene que “escuchar” a quiénes las sintonizan. Esta es la gran diferencia con la radioafición.

Los radioaficionados, sin descuidar la calidad de sus transmisiones y la potencia que le permite su categoría, deben preparar sus estaciones para escuchar sus corresponsales. De nada sirve, por ejemplo, emitir con la potencia máxima permitida, y tener un receptor defectuoso y, peor aún, una antena de diseño comprometido.

Además, los radioaficionados tenemos asignadas bandas de frecuencias que van desde la onda media (*banda de 160 metros*), hasta las frecuencias de UHF.

Ahora bien, el diseño de las antenas está directamente relacionado con la **longitud de onda** de la banda que queremos utilizar. Es decir...el “*tamaño*” (*largo y altura de la instalación*), de una antena para la banda de 160 metros, no es el mismo que una antena para una de las bandas de VHF o UHF.

La **longitud de onda** (*se expresa en metros*), y la **frecuencia** (*se expresa en MHz*), y son inversamente proporcionales. Esto significa que, las antenas para las **frecuencias altas** son mucho más pequeñas que otras diseñadas para las **frecuencias bajas**.

Ejemplos: 1) la banda de 15 metros (*longitud de onda*), tiene una frecuencia cercana a los 21 MHz. 2) la banda de 80 metros (*longitud de onda*), tiene una frecuencia cercana a los 3.5 MHz.

Un radio aficionado que desee trabajar todas las bandas de onda corta, deberá armar e instalar antenas diferentes para cada una de esas bandas. Esto no es una tarea menor. Pero, diseñar, armar e instalar antenas para las bandas más altas (*longitud de onda pequeña*), es relativamente fácil por su tamaño y hay soluciones técnicas para ensamblar en una sola antena, elementos que cubran todas esas bandas.

Cuando se trata de las antenas para las bandas bajas (*longitud de onda mayor*), las dificultades se incrementan por el largo de la antena y la altura necesaria para que

funcione adecuadamente. Es por ello que, los radioaficionados ponemos un especial empeño en armar nuestras antenas cuidadosamente, y si pretendemos comunicarnos usando todas, o casi todas las bandas de onda corta, necesitamos varios tipos de antena.

Lo libero de la larga y tediosa descripción de los diseños de antenas que usamos.

#### **44. ¿Qué se necesita para instalar una antena básica?**

Ya lo veo camino a mi radio club...

No hay antenas básicas. Todas las antenas están diseñadas con un propósito, una finalidad. Su diseño, medidas precisas y cuidadoso armado e instalación, buscan maximizar su rendimiento en una o más bandas. A las antenas no se puede aplicar una de las divertidas expresiones de Condorito<sup>47</sup>: “*Un metro de vino tinto, por favor*” ...

Un radio aficionado puede tener una estación modesta, pero su antena jamás será “básica”. La antena, es el hilo conductor que lo llevará hacia el contacto soñado con esa estación lejana. Sin una buena antena, repito, no habrá gloria.

#### **45. ¿Qué es un indicativo?**

**Indicativo** o **señal distintiva** (*del inglés: “callsign”*), es una identificación otorgada a cada radioaficionado, de por vida, mientras éste renueve su licencia en los periodos indicados por la Autoridad de Aplicación.

Las señales distintivas están compuestas por: 1) **prefijo** – conjunto de letras y números, que señalan el prefijo asignado al país de cada radioaficionado por las ITU/IARU; 2) **sufijo** – que está compuesto por letras, generalmente una, dos o tres letras.

En los últimos años, las Autoridades de Aplicación en muchos países, vienen otorgando **Señales Distintivas Especiales (SDEs)**, por ejemplo: **a)** señales distintivas muy cortas, en forma individual, o a los radio clubes que lo soliciten, para que el radioaficionado participe en concursos internacionales, y elija, ya sea por mejor fonética (*en los concursos de fonía*), o rapidez y mejor sonido rítmico (*en telegrafía, CW*); **b)** también para la celebración de algún efeméride del país, provincia, ciudad, o aniversario de un radio club; **c)** por motivo de algún acontecimiento que amerite el otorgamiento de tal señal distintiva especial.

Algunos ejemplos: se otorgan SDE’s en ocasión de un campeonato mundial de algún deporte popular; SDE’s se han otorgado recientemente, con el sufijo “quédate en casa” (“*stayhome*”), o “cuídate” (“*staysafe*”), y otros.

#### **46. ¿Qué es eso de CQ... CQ... CQ?**

“CQ” es un **llamado general**. Debo hacer una breve incursión por la historia, para explicarle lo que es un “CQ”.

“CQ”, dicen algunos historiadores especializados, se utilizaba en algunas tempranas transmisiones telegráficas. No hay acuerdo sobre si el llamado era un **llamado general** (*como lo es en nuestros días*), o si las letras tenían el sentido de solicitar algún tipo de **reporte sobre la calidad de las señales**. CQ significaba para algunos, “*Calidad de la Copia*”, también “*Prueba de Calidad*”, del inglés: “**Copy Quality**”. (*calidad de la transmisión enviada por el corresponsal*).

A pesar de la aparente discrepancia, yo estimo que, en realidad, “CQ” fue siempre un llamado general, adoptado por todo tipo de servicios de radiotelegrafía. Pueden leerse referencias que señalan que, “CQ” era una forma abreviada de la expresión derivada del

<sup>47</sup> Personaje de la historieta cómica homónima.

inglés: “**I Seek You!**” (*¡te busco!*)

A principio del siglo XX, “*the Wireless Telegraph & Signal Company*”, empresa británica fundada por Guglielmo Marconi, al constatar que no existía un llamado de auxilio, ordenó a todas sus estaciones incorporar el llamado **CQD**, que supuestamente significaba, en inglés: “**Come Quickly, Distress**” (“**Vengan Rápido, Dificultades**” ...o *problemas, peligro, angustia, aflicción*). Nunca se usó de un modo intensivo en todo el mundo. En 1906 se adoptó el conocido “**SOS**” y el CQD se desvaneció lentamente hasta desaparecer.

Ya que estamos en esto de los llamados especiales, quiero decirle, como anécdota, que **SOS** no significa “**Salven Nuestras Almas**” o “**Salven Nuestro Barco**”, del inglés: “*Save Our Soles*” o “*Save Our Ship*”. Se adoptó por la simplicidad telegráfica. En realidad, se trata de una transmisión que es una secuencia del código telegráfico, formada por **tres puntos-tres rayas-tres puntos**, sin espacio alguno entre ellos.

Suele escucharse a radioaficionados que llaman CQ, identificando en su llamado, la banda en que están transmitiendo (*20, 40, 80 metros...etc.*). Esto, hoy, es innecesario. En los primeros tiempos de la radio, los equipos transmisores y receptores no tenían precisión alguna y no señalaban la frecuencia. Entonces, quienes transmitían CQ, tomaban la precaución de añadir la frecuencia/banda en que llamaban, para que los corresponsales pudiesen ajustar sus equipos y encontrarlos más fácilmente.

#### **47. ¿Si un radioaficionado argentino viaja al extranjero, puede operar en otros países?**

En los países con convenios de reciprocidad directa con la Argentina se podrá operar sin trámite alguno. A su señal distintiva deberá anteponer el prefijo del país con una barra (/). Por ejemplo: W4/LU0ZZZ.

Luego están los convenios **a) IARP** – “*International Amateur Radio Permit*” (*Permiso Internacional de Radioaficionados*); **b) CEPT** – “*European Conference of Postal & Telecommunications Administrations*” (*Conferencia Europea de Administraciones de Correos & Telecomunicaciones*).

#### **48. ¿Qué revistas hay que leer para estar actualizado?**

Las asociaciones o radio clubes nacionales, en muchos países, brindan a sus socios el beneficio del envío de una revista mensual. Luego están las revistas de los clubes regionales o provinciales. Actualmente, con la velocidad de los cambios en la información, y el acceso a Internet en alta-velocidad, estas revistas tienen sólo artículos de fondo y un valor de colección para la biblioteca personal de cada radioaficionado.

También hay revistas de clubes con intereses específicos, como, por ejemplo: “*radios clásicas*” y “*radiotelegrafía*”, “*manipuladores*”, “*circuitos electrónicos*” y muchas otras. La mayoría, debido a los altos costos de impresión y envío, ya no se imprimen, sino que, mediante una clave, las envían a sus suscriptores con un email o permiten su consulta en el sitio Internet de cada una.

Como revistas de circulación mundial por suscripción, que pueden obtenerse mensualmente en sus versiones papel, digital, o la combinación de ambas, están las siguientes, por orden de importancia: **a) Revista QST** (*publicada por la ARRL*); **b) Revista CQ Magazine** (*publicada por la empresa CQ Communications Inc.*). **c) Revista RadCom** (*publicada por la RSGB*). Las tres organizaciones mencionadas (*incluida la empresarial*), tienen sitios de Internet, donde van publicando noticias actualizadas.

Hoy, la mejor fuente de información está en Internet, con la oferta de decenas de revistas específicas, páginas especializadas y blogs. La mayoría no tienen un costo de

suscripción y se actualizan, en algunos casos, diariamente.

#### **49. ¿Hay alguna página de Internet con información importante?**

Internet es una fuente inagotable de información sobre la radioafición. No obstante, es fundamental establecer un filtro para poder acceder a la información que uno desea.

Si Ud. desea buscar, por ejemplo, radioafición de la Argentina, el mejor lugar es, sin duda, el Radio Club Argentino (RCA) – [www.lu4aa.org](http://www.lu4aa.org) –. LU4AA, es la señal distinta de la sociedad nacional; y ENACOM, [www.enacom.gob.ar](http://www.enacom.gob.ar), que le dará acceso al reglamento, un listado general de todos los radioaficionados del país y de los radio clubes.

Si Ud. desea tener información sobre la radioafición en la provincia de Salta - ¡**mi radio club!** - el **Radio Club Salta**, con la señal distintiva LU4OC, tiene una página en Facebook con información actualizada y datos de contacto.

En el ámbito internacional, si Ud. ingresa su búsqueda en el idioma español, es muy probable que le aparezcan páginas de España y México.

Para buscar en inglés, las expresiones “**Hamradio**” y “**Amateur radio**” le dará muchos resultados. Luego deberá aplicar filtros.

Si Ud. conoce, por ejemplo, algún radioaficionado de la lista de ENACOM (*donde figuran nombre e indicativos, nada más*), puede ingresar al sitio [www.qrz.com](http://www.qrz.com), tipiar el indicativo de su amigo o conocido, y allí encontrará información adicional y, casi siempre, una dirección de email para el contacto. En esta base de datos mundial, podrá ver comentarios y fotos de las estaciones y antenas.

Me preguntó Ud. sobre equipos. Hay un sitio, [www.eham.net](http://www.eham.net), donde podrá encontrar los comentarios de usuarios que adquirieron equipos y accesorios. Generalmente hay una fotografía y, casi siempre, la página de Internet relacionada.

Y respecto de equipos nuevos, le recomiendo, que busque “*hamradio dealers*” o “*hamradio shops*” y también “*hamradio distributors*” o “*hamradio suppliers*” en Google. Deberá ser paciente y sortear las páginas chinas, que, por volumen de tráfico de Internet o pago extra, siempre aparecen primero.

De todos modos, le menciono algunas empresas: **Associated Radio; DX Engineering, Hamradio Outlet**. En Argentina las empresas: **Multiradio y Galander**.

En la Argentina no deje de visitar **Walmar Electrónica** (Sergio Rositti), y **JVP Antenas** (José Luis Murano). Ambos ofrecen antenas de diversos tipos, y accesorios diversos.

Como es habitual en estos casos, estimado amigo, le digo que: *no tengo interés societario alguno en las empresas de estos señores, (ni tampoco con las empresas americanas). Se los menciono, porque son pequeños empresarios argentinos, ofrecen productos de calidad y merecen un lugar al lado de las grandes empresas.*

Buen viaje digital, estimado amigo. La Internet de la radioafición lo va dejar boquiabierto.

#### **50. ¿Qué libros sobre la radioafición recomienda leer?**

Use su buscador Google. La oferta es inmensa. No puedo recomendarle un clásico, porque no existe. Sí, hay algunos manuales en inglés y castellano, pero son realmente para radioaficionados que ya tienen sus estaciones.

#### **51. ¿Qué es una feria de radioaficionados?**

Los radioaficionados tenemos la tendencia a acumular cachivaches, y de tanto-en-

tanto, los miramos con cariño, pero sentimos la necesidad de deshacernos de ellos. Esto pasa muchas veces a lo largo de nuestra vida. Son momentos...

Agotadas las opciones de otros radioaficionados cercanos y la oferta por Internet, sólo queda ofrecer todo ello con las viejas costumbres: en una feria.

Los más jóvenes nos dicen:

- ¡Che, viejo! Hacé un “**garaje sale**” (*venta de garaje*).

Yo nunca he oído de un radioaficionado que haya hecho una venta de garaje. ¡Es que esas cosas destartaladas no son para que los vecinos las miren “*como un buey mira un palacio*”<sup>48</sup> ...no! Sería una ofensa. Estas cosas son sólo para “*entendidos*”.

Parece ser, que el sentimiento trasciende las fronteras, y a alguien se le ocurrió, hace mucho, organizar, de vez en cuando, ferias de radioaficionados donde cada uno expone las cosas que está dispuesto a vender. Ello se ha generalizado.

En el mundo hay dos (2) ferias anuales llamadas **Hamfests**: una en los Estados Unidos (**Hamvention**, en **Dayton**, Ohio) y otra en Alemania (en **Friedrichshafen**). Estos eventos reciben cada año a miles de radioaficionados de todo el planeta.

En la Argentina, hay también ferias de radioaficionados, organizadas por diferentes radio clubes. Por lo que sé, no son eventos con una fecha fija anual.

## 52. ¿Por qué las radios son todas diferentes?

¿Cómo le respondo, sin caer en una discusión sobre política económica?

No hay una razón estrictamente técnica. Las radios son diferentes, sí, pero se utilizan de la misma manera. Son grandes, pequeñas, bonitas, feas, antiguas, modernas...pero todas reciben y transmiten en las frecuencias autorizadas para la radioafición. Es el mercado, quien define los modelos, cantidades, características y precios.

No es posible hacer una estadística seria, pero no me sorprendería si alguien me dijera que más de la mitad de los radioaficionados del mundo, tienen equipos de hace más de 30 o 40 años. Sin embargo, el nicho del mercado para nuevos equipos, con prestaciones que incluyen las nuevas tecnologías de comunicación, tiene una demanda creciente. Cada fabricante procura presentar todos los años, lo mejor de su creación, ofreciendo verdaderas joyas tecnológicas. La **Hamvention** de Estados Unidos es, por tradición, el lugar donde anualmente, pequeños, medianos y grandes fabricantes de equipos, antenas y accesorios, presentan sus nuevos productos.

## 53. ¿Qué significa “DX”?

El término “DX” tiene su origen, dicen los historiadores, en el mundo telegráfico, y significaba **distancia**. Con el tiempo, fue captado por la vasta comunidad de radioescuchas de muchos países, quiénes pasaron a ser así: “**DeXistas**”, “**DXistas**”, o “**DXsistas**”. Del inglés: “**DXers**”, (“*de: DXing*”). El término se popularizó entre los radioescuchas, los operadores de la banda ciudadana, y los radioaficionados. DX, para un radioaficionado, tiene el mismo significado de entonces: es comunicarse con una estación lejana, exótica y poco frecuente en las bandas.

La expresión “DX”, según algunos historiadores, comenzó a usarse con la activación de las primeras estaciones de radiodifusión. En aquellos días (*no había televisión*), muchas familias pasaban algunas horas, principalmente a la noche, escuchando la programación de las estaciones. La novedad trajo consigo la inquietud de escuchar varias estaciones, no solamente de la ciudad, provincia, territorio, estado o lo

<sup>48</sup>Como boi a olhar para um palacio” (refrán portugués).

que fuere, sino de otros **países distantes**...DX.

Con una mayor cantidad de estaciones ocupando las frecuencias de onda corta (*durante el día*), y onda media (*en horas de la noche*), surgieron aficionados a la escucha, de todo el mundo. Aún hoy, existen aficionados radioescuchas, principalmente en la onda corta (*HF*). Son los **Short Wave Listeners (SWLs)**, (*Radioescuchas de Onda Corta*).

#### **54. La aviación usa radio-balizas, y Uds., los radioaficionados, ¿también las tienen?**

Sí. Con el propósito de probar la propagación en determinadas bandas, y desde distintos países, los radioaficionados pueden, por la legislación vigente en todos los países, emplazar pequeños transmisores (*eso son las radio-balizas o radio-faros*), en determinadas secciones de las bandas. Los hay de organizaciones, y también de individuos que tuvieron la iniciativa de armar sus pequeños transmisores y emitir señales de telegrafía.

Los radioaficionados de todo el mundo pueden sintonizar las frecuencias de cada radio-baliza, y suelen enviar reportajes de la fuerza y calidad de las señales recibidas, al propietario de la radio-baliza.

Una de las aplicaciones más frecuentes, le decía, es la de probar la propagación hacia distintos lugares. Existe una red de radio-faros multi-banda, que emite las 24 horas del día y durante los 365 días del año, en las bandas principales de onda corta (*HF*). Las radio-balizas están estratégicamente situadas en países testigo, de todos los continentes. Emiten sus señales distintivas y tonos con potencia variable, con una secuencia cronometrada con precisión. De este modo, los radioaficionados pueden dejar sus receptores sintonizados en cualquiera de las bandas, y verificar si hay propagación para cualquier de esos lugares.

#### **55. ¿Qué es un satélite de radioaficionados?**

Es como cualquier satélite comercial o militar, sólo que su lanzamiento es del tipo “mochilero”, es decir, se lanzan al espacio aprovechando algún lanzamiento comercial o militar.

Estos satélites tienen a bordo los circuitos, mecanismos y *software*, que permiten enviar datos de telemetría (*tecnología que permite recibir datos sobre el estado físico del satélite y sus procesos; y permite además controlar el funcionamiento del mismo y, de ser necesario, corrige errores del sistema en forma remota*). El satélite es un conjunto de dispositivos electrónicos, que funcionan como un repetidor, es decir, retransmiten una señal recibida en una cierta banda, en forma analógica o digital.

La repetición puede ser en tiempo real o con almacenamiento de datos y luego transmisión; es el caso de ciertos modos digitales que operan sobre un mismo canal de subida y bajada a Tierra.

Los radioaficionados pueden así comunicarse entre sí, cuando un determinado satélite sobrevuela sus zonas geográficas y la fuerza de las señales permita el enlace.

#### **56. ¿Los extranjeros pueden tener una licencia de radioaficionado en la Argentina?**

Los ciudadanos de otros países, con residencia permanente en la Argentina y en posesión de un **Documento Nacional de Identidad de Extranjeros (DNI)**, emitido por la República Argentina, pueden solicitar su licencia argentina de radioaficionado cumplimentando todos los requisitos de los argentinos nativos.

Los ciudadanos extranjeros no residentes, poseedores de una licencia de radioaficionado de sus países de origen, podrán solicitar autorización para operar en la República Argentina, cumplimentando los requisitos señalados en el **Capítulo VI – Radioaficionados Extranjeros, del Reglamento General de Radioaficionados.**

**57. ¿Es necesario saber varios idiomas para disfrutar de la radioafición?**

No. Los radioaficionados usan un lenguaje común que es el inglés. Pero aún aquellos radioaficionados que no hablan inglés, pueden comunicarse en castellano con muchísimos radioaficionados de otros países, que sí lo hablan.

No es inusual encontrar norteamericanos, japoneses (*Sí. ¡japoneses!*) y aficionados de países tan lejanos como Croacia, Rusia y Polonia, hablando un correcto castellano.

La radioafición, como le dije antes, es una gran escuela de idiomas. Comenzando con una pequeña ayuda memoria y alguna práctica, el radioaficionado puede comenzar a comunicarse en inglés con rapidez. Su evolución en el dominio del idioma depende más de su voluntad y constancia, que por la falta de herramientas para aprenderlo.

**58. ¿Qué significa una “expedición” en vuestro léxico de radio?”**

Cuando uno o varios radioaficionados, organiza un viaje a algún lugar remoto, llevando consigo equipos, antenas, accesorios, computadoras portátiles, equipos de primeros auxilios, carpas, comida y medicamentos para emergencias, eso es una **expedición** o **expedición de DX** (*del inglés: DXpedition*).

Las expediciones procuran llenar un vacío de actividad en algún lugar del mundo. A veces se viaja a países donde es nula la actividad y otras veces a islas remotas (*algunas de ellas inhabitadas*). Allí, los expedicionarios arman sus carpas, montan sus antenas, conectan los equipos en una carpa preparada a tal efecto o en algún viejo edificio que exista en el lugar, y se lanzan a llamar al resto del mundo.

Es habitual que, en pocos días de estadía, los expedicionarios logren establecer contactos con decenas de miles de otros aficionados de muchos países.

Contactar una expedición en un lugar remoto, suele dar una satisfacción muy especial al radioaficionado. Es que, en la mayoría de los casos, esos lugares remotos no tienen actividad por décadas, y al contactarlos, se consigue la confirmación de un nuevo país.

**59. ¿Hay radioaficionados en todos los países?**

No. Hay islas remotas alrededor del mundo que no tienen radioaficionados; tampoco los hay, naturalmente, en algunas islas inhabitadas; no los hay en algunos países con feroces regímenes “socialistas, comunistas o fascistas”, donde el dictador de turno (*de derecha o de izquierda*), en su demencia, prohíbe la radioafición pensando que es una amenaza para el régimen. Se me ocurren, dos ejemplos: **Turkmenistán** y **Corea del Norte**.

**60. ¿Por qué a los radioaficionados argentinos les dicen “LU”?**

En la asignación de los prefijos realizada por la IARU a todos los países, la Argentina tiene, como prefijo principal: **LU**. Los otros prefijos también asignados son los siguientes: **AYA** hasta **AYZ**; **LOA** hasta **LWZ**; y **L29** hasta **L9Z**.

**61. ¿Qué es QAP...QRL? Lo escucho a cada rato cuando tomo un radio-taxi.**

A principios del siglo XX, Gran Bretaña creó una serie de abreviaturas, a los fines de acelerar la transmisión y recepción de los mensajes más habituales entre sus barcos costeros y los puertos (*estaciones costeras*): así nació el **Código Q**.

Las ventajas de la adopción del código británico fueron tan evidentes, que otros países la adoptaron rápidamente. El código Q permitía, no sólo incrementar significativamente el intercambio de mensajes simples, sino también facilitar los mensajes entre estaciones (*barcos*), de diferentes nacionalidades: se superaba así la barrera del idioma.

Las comunicaciones mejoraron de inmediato su calidad, ya que el uso del código Q, compuesto solamente por letras, mejoraba la comprensión cuando las condiciones de propagación eran malas. Se cometían menos errores.

Inicialmente se usaba solamente en radiotelegrafía, pero luego su uso se incorporó a las comunicaciones de fonía. En fonía, sólo se usan algunos de los códigos, ya que resulta más práctico hablar normalmente usando expresiones de uso corriente. Eventualmente, el código Q se diseminó por todo el mundo, y mediante convenio, fue adoptado para todas las comunicaciones, incluyendo las de los radioaficionados.

El código Q está disponible en muchas fuentes de información de Internet. Cabe destacar que el código Q se usa en **forma afirmativa** y en **forma interrogativa**.

Y ahora sí le respondo puntualmente a su pregunta:

**QAP**...quiere decir, “**estoy atento en la frecuencia**”; en los taxis lo usan para decirle a la base que el chofer está sin pasajeros, y a la espera que le asignen algún viaje.

**QRL**...quiere decir, “**esta frecuencia está ocupada**”; en los taxis lo adoptaron como forma de decir a la base, que el chofer está ocupado con un pasajero.

**62. ¿Tienen Uds., que son especialistas en radiocomunicación por voz, algún alfabeto fonético menos ridículo para deletrear las palabras, que no sea, por ejemplo: M de moro; P de pájaro; N de nabo; B de barco, ¿etc.?**

Veo que no ha perdido su sentido del humor, a pesar de este largo intercambio entre nosotros. Acompáñeme y veremos el **alfabeto por palabras**<sup>49</sup> (*del inglés: Spelling Alphabet*).

Los hay de todos los colores y en casi todos los idiomas. No hay un alfabeto de palabras universal porque las personas de cada país van usando las palabras que mejor le suenan para describir cada letra.

En la **II Convención Argentina de Radioaficionados** que se realizó en Mendoza<sup>50</sup> en el año 1949, se adoptaron diez (10) Resoluciones, aprobadas por unanimidad por los delegados presentes, y en una de ellas se estableció, el primer **alfabeto por palabras** de que se tiene conocimiento en la Argentina. Dicha Resolución, la N° 8, dice textualmente lo siguiente:

“... 8° - Se formuló con fines de uniformidad. La siguiente lista de **vocablos aclaratorios** para emplearse en telefonía: **A**, América; **B**, Boston; **C**, Canadá; **D**, Dinamarca; **E**, Edison; **F**, Francia; **G**, Guatemala; **H**, Habana; **I**, Italia; **J**, Japón; **K**, Kilowatt; **L**, Londres; **M**, México; **N**, Nicaragua; **O**, Oslo; **P**, Portugal; **Q**, Quebec; **R**, Roma; **S**, Santiago; **T**, Tokio;

<sup>49</sup>La palabra inglesa “spelling” quiere decir “deletreo”. Es el alfabeto de deletreo para radiotelefonía.

<sup>50</sup>Historia de la Radioafición, por Don Augusto E. Osorio – LU2AO



**U**, Uruguay; **V**, Venezuela; **W**, Washington; **X**, Xilofón; **Y**, Yacaré y **Z**, Zaragoza.

El más común y formal es el adoptado por la **Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)**, en inglés: International Civil Aviation Organization (*ICAO*), y el **Alfabeto Fonético de la OTAN** (*no hay diferencias entre uno y otro*).

Los radioaficionados también usamos los mismos:

**A** - Alfa (*a veces "Alpha"*); **B** - Bravo; **C** - Charlie; **D** - Delta; **E** - Echo;  
**F** - Foxtrot (*a veces "Fox"*); **G** - Golf; **H** - Hotel; **I** - India; **J** - Juliett; **K** - Kilo;  
**L** - Lima; **M** - Mike; **N** - November; **O** - Oscar; **P** - Papa; **Q** - Quebec;  
**R** - Romeo; **S** - Sierra; **T** - Tango; **U** - Uniform; **V** - Victor; **W** - Whiskey;  
**X** - X-Ray; **Y** - Yankee; **Z** - Zulu.

**63. ¿Hay también un lenguaje de números entre Uds.? Me dijeron que "73" es una especie de saludo, pero hay otros que no recuerdo en este momento.**

Desde luego que sí. Los telegrafistas de antaño, buscaban "ahorrar tiempo y tarea telegráfica" en la transmisión de palabras y frases cuando podían hacerlo. De hecho, los seres humanos adoptamos todos los días formas abreviadas para decir determinadas cosas. En el mundo de hoy, hacen falta unos cuantos diccionarios, para entender la infinidad de siglas y abreviaturas que encontramos en los textos.

En el año 1879, un tal Walter P. Phillips, creó un código (*una especie de código Q en números*): del 1-34, 35, 37, 39, 44, 73, 88, 91-95 y 134.

**73** - Es el saludo tradicional entre los radioaficionados, y se transmite, tanto en fonía como en telegrafía o modos digitales, al final del contacto: saludos o mis mejores saludos (*en inglés: "Best Regards"*).

**88** - Besos (*en inglés: "Love & Kisses"*). También, al final del contacto.

**64. ¿Cuántos radioaficionados hay en la Argentina?**

Le doy una estimación: tal vez unos quince mil (15.000).

**65. ¿Y en el mundo?**

No hay estadísticas precisas porque suele ser un tema de estado revelar información específica sobre la población de un país. Mucho más cuando se trata de telecomunicaciones. Los viejos tabúes no desaparecen fácilmente...

Una estimación puedo hacerle. Tal vez unos **tres millones**.

**66. ¿Hay algún tipo de licencia familiar de radioaficionado?**

No. Las licencias de radioaficionados se extienden a las personas físicas (o jurídicas en el caso especial de un radio club), en los términos del **Reglamento General de Radioaficionados**.

**67. ¿Si yo tengo una urgencia y el teléfono de la remisera da ocupado, puedo meterme en la frecuencia de ellos, con mi radio y pedir un auto?**

La licencia de radioaficionado se otorga **sólo** para operar en las frecuencias señaladas en el **Plan de Bandas de Frecuencias**, del **Reglamento General de Radioaficionados**.

**68. ¿Conoce Ud. algunas personalidades mundiales, que sean también radioaficionados?**

El radioaficionado español, **EA8ATE**, Sergio González, tiene publicado en su Blog, un listado muy completo de personalidades mundiales. Le sugiero una visita a esta dirección: <http://ea8ate.blogspot.com/2008/07/radioaficionados-famosos.html>

**69. ¿Qué películas, o series de TV conoce Ud. con historias relacionadas con la radioafición o el código telegráfico?**

Es una pregunta clásica para un buscador especializado. Le sugiero [www.imdb.com](http://www.imdb.com). La búsqueda que le dará más resultados será la que contenga las palabras “hamradio” y “radiotelegraphy”.

**70. ¿Me puede contar algo sobre el posible rescate del equipo de radio del Titanic, que está generando no poca controversia?**

Lo que es de conocimiento público, contado innumerables veces, es que el navío R.M.S. Titanic<sup>51</sup> se hundió en las primeras horas de la mañana del 15 de Abril de 1912.

Lo que se sabe, es que Jack Phillips, telegrafista senior del barco, emitió una serie de mensajes, informando que habían colisionado con un iceberg (*témpano*). Luego, los mensajes pasaron a ser más desesperados. En el primero de ellos, usó todavía el código CQD. En los últimos mensajes cambió por el nuevo código SOS, el cual le fuera sugerido por un operador junior del barco, Harold Bride. Hasta aquí los mensajes. Todos fueron emitidos en el código telegráfico.

Lo que hoy se instaló en la opinión pública mundial, y generó una gran controversia, especialmente en Gran Bretaña y en los Estados Unidos, es la intención de una empresa, la RMS Titanic Inc., con sede en Atlanta, Georgia, de recuperar del fondo del mar, el equipo Marconi de radiotelegrafía (*instalado en la Suite Marconi*), y su manipulador telegráfico, que habían sido usados para transmitir los desesperados mensajes de pedido de ayuda, en aquella fatídica mañana, en el mar del norte.

La compañía, que detenta desde el año 1996 derechos exclusivos para rescatar artefactos del RMS Titanic, se ha presentado en un tribunal federal del estado de Virginia, y logró una decisión favorable para avanzar en sus intentos de recuperar el equipo.

La prensa señala que los argumentos a favor y en contra son sólidos y la vehemencia en la defensa de cada punto de vista va en aumento. Gran Bretaña y Estados Unidos de (*norte*) América, habrían firmado acuerdos para proteger el Titanic, pero la empresa, según algunas fuentes, ya habría retirado del Titanic, unas cinco mil piezas en los últimos años. El equipo Marconi parece ser lo más codiciado.

**71. ¿Tienen Uds. un manual de ética para la operación de vuestras estaciones de radio?**

El **Reglamento General de Radioaficionados**, define **Ética Operativa**: “*Es el conjunto de deberes, obligaciones, conductas y principios establecidos en el presente Reglamento y en las disposiciones, recomendaciones y procedimientos, fijados por la*

<sup>51</sup> El R.M.S Titanic: “the Royal Mail Ship, Titanic”

*Unión Internacional de Radioaficionados (IARU), que rigen el normal desenvolvimiento de la actividad de los radioaficionados”.*

Por otro lado, y con el mismo objetivo “*en el año 2008, los belgas John Devoldere, ON4UN y Mark Demeuleneere, ON4WW escribieron un documento completo titulado “Ética y Procedimientos Operativos para el Radioaficionado”<sup>52</sup>, documento cuyo objetivo es convertirse en una guía universal tanto para los recién llegados como para los veteranos, sobre el tema de la ética y los procedimientos operativos. En 2008, los principios de este documento fueron aceptados por el Consejo Administrativo de IARU, ya que representaban el punto de vista de la institución sobre el tema. Durante otras reuniones regionales de la IARU, se hizo hincapié en que el documento esté disponible por todos los medios, y sin costo, en la mayor cantidad de idiomas posible para la fraternidad de radioaficionados”.* Transcripción integral del sitio de Internet: [www.hamradio-operating-ethics.org](http://www.hamradio-operating-ethics.org), donde dicho manual puede descargarse y leerse, en más de 25 idiomas.

## **72. ¿Podría resumirme la evolución de la radioafición desde el inicio del siglo XX hasta nuestros días?**

Eso sí es saber preguntar. El mejor lugar para encontrar esta información es, justamente, en el sitio Web de la IARU- Región 2<sup>53</sup>. Le sugiero que la miremos juntos:

*“1900 - 1910: Siguiendo los pasos de Marconi y de otros pioneros, miles de jóvenes experimentadores construyeron simples transmisores y receptores de “chispa” para enviar mensajes telegráficos en las cercanías de sus vecindarios — a veces causando interferencia a las comunicaciones comerciales y militares.*

*1910 - 1920: Para resolver el problema de las interferencias, se introdujeron las licencias en 1912. Los radioaficionados comenzaron a organizarse en clubes, formando la base para las asociaciones nacionales de hoy en día: Australia (1910); Gran Bretaña (1913); y los Estados Unidos (1914). La I Guerra Mundial provocó que la actividad de los radioaficionados fuera suspendida, pero trajo consigo avances en tecnología de radio, que luego fueron adoptados rápidamente por los radioaficionados. Una vez que fueron autorizados a salir de nuevo al aire, reiniciaron la lucha por lograr mayores distancias (DX).*

*Los Años Veinte: La tecnología de tubos al vacío (válvulas) reemplazó la de “chispa”, reduciendo de inmediato las interferencias y aumentando el alcance. Las propiedades extraordinarias de la ionósfera, fueron aprovechadas por los radioaficionados para lograr comunicaciones globales, utilizando transmisores de relativamente baja potencia y antenas que podían instalarse en un típico patio trasero. Para retener su acceso al espectro de “onda corta”, los radioaficionados tuvieron que superar la presión de los intereses comerciales y gubernamentales; la IARU fue creada con ese propósito exacto. La telegrafía siguió siendo el modo dominante utilizado por los radioaficionados, a pesar del crecimiento en la escucha de radiodifusoras en AM.*

*Los Años Treinta: La radioafición creció durante la Gran Depresión como un pasatiempo barato y productivo. Se hizo posible contactar a radioaficionados de 100 países diferentes, aunque entonces había menos países que ahora. La televisión y la exploración del espectro de VHF ocuparon la atención de los tecnólogos de avanzada,*

<sup>52</sup> Del Inglés: Ethics and Operating Procedures for the Radio Amateur

<sup>53</sup> “<https://www.iaru-r2.org/la-radioaficion/la-radioaficion-a-lo-largo-de-las-decadas/> - Texto integral de la IARU. La traducción del sitio Web de la IARU-R2, fue modificada por el autor en algunos segmentos, para corregir la traducción-automática, y otros detalles gramaticales y de estilo.

mientras que otros construyeron sus propios transmisores de AM, y la comunicación por voz se volvió popular. La radiodifusión de propaganda (política) impactó las bandas de onda corta, y ello representó un nuevo desafío, para que los radioaficionados pudiesen continuar accediendo al espectro radioeléctrico.

**Los Años Cuarenta:** La II Guerra Mundial provocó que la radioafición fuera suspendida de nuevo en la mayoría de países. Pero una vez más, la tecnología progresó por las necesidades de la guerra. Después de la guerra, había equipos de radio sobrantes en abundancia y a bajo precio. Esto permitió a los radioaficionados mejorar sus estaciones y explorar las bandas de UHF y de microondas, por primera vez. Un nuevo modo, radioteletipo (RTTY), comenzó a escucharse en las bandas de radioaficionados, como resultado de la disponibilidad de equipos en desuso (y máquinas de teletipo) de los servicios militares.

**Los Años Cincuenta:** Las emisiones de televisión generaron un serio problema a los radioaficionados, quienes necesitaron de nuevas habilidades diplomáticas y técnicas, para abordar la “TVI” (Interferencia a la Televisión; del inglés: Television Interference). Las interferencias ocurrían en los aparatos de TV de sus vecinos y en los de sus propias familias. No obstante, esta fue una década de rápido crecimiento. El modo de “Banda Lateral Única” (SSB – “Single Side Band”), aumentó dramáticamente la eficiencia de las transmisiones por voz y redujo el ancho de banda necesario para este modo (fonía). Las operaciones móviles se volvieron populares. Hacia el final de la década, un pico en el ciclo de manchas solares le dio a los radioaficionados la mejor propagación ionosférica de todos los tiempos. Los radioaficionados pudieron recibir también, las primeras señales del espacio, después que el primer Sputnik fue lanzado. La empresa Heathkit, inició la fabricación de conjuntos (“kits”) completos, con instrucciones paso-a-paso, para armar equipos y dispositivos. Con ello, captó rápidamente una gran porción del mercado de equipos para radioaficionados.

**Los Años Sesenta:** La radioafición se incorporó oficialmente a la “era espacial” con los primeros satélites construidos por radioaficionados. Se lograron comunicaciones de radioaficionados de dos vías, reflejando señales en la luna (tierra-luna-tierra, o “EME” – “Earth-Moon-Earth”, en inglés). Primero en 1296 MHz, y más adelante en 144 MHz. De regreso a la “Tierra”, SSB se convirtió en el modo de voz (fonía) dominante en HF. Los transmisores y receptores de HF **separados** comenzaron a desaparecer de las estaciones de radioaficionados, reemplazados por **transceptores** con muchos circuitos compartidos entre las dos funciones. Equipos de buena calidad de Japón comenzaron a aparecer en las salas de radio alrededor del mundo. Algunos países comenzaron a emitir licencias para VHF y frecuencias más altas, sin requerir conocimientos de telegrafía.

**Los Años Setenta:** Los satélites de larga duración, hicieron de las comunicaciones por satélite algo permanente para los radioaficionados orientados al espacio. Impulsados por un gran mercado doméstico, los fabricantes japoneses se volvieron dominantes mundialmente. Repetidoras de VHF y UHF se dispararon en popularidad, extendiendo el rango de los equipos móviles de FM. A mediados de los 70s, el “boom<sup>54</sup>” de la “Banda Ciudadana” – en inglés: “Citizens Band”), se convirtió en la mayor fuente de inserción de nuevos radioaficionados, a medida que los entusiastas más serios, huían del inevitable caos de la “Banda Ciudadana”. La década terminó con la importante Radio-Conferencia Administrativa Mundial (WARC-79<sup>55</sup>). Los muchos años de trabajo de la IARU dieron sus frutos, y permitieron una defensa exitosa de las bandas existentes de radioaficionados, logrando, además, nuevas asignaciones de bandas: **10, 18, y 24**

<sup>54</sup> En castellano: auge

<sup>55</sup> World Amateur Radio Conference- 79

MHz.

**Los Años Ochenta:** Los microprocesadores se volvieron el vehículo para el rápido desarrollo de la dimensión digital de la radioafición. Impulsada por la adopción de una norma para la comunicación digital de datos, conocida como AX.25, la “radio por paquetes” se convirtió en una poderosa nueva herramienta para el envío de mensajes. Otra adaptación de un estándar comercial, conocido en su versión de radioaficionados como AMTOR, introdujo la comunicación de “datos-libres-de-errores”, a las bandas de HF. El programa espacial tripulado, entró también en las salas de radio alrededor del mundo, cuando los radioaficionados pudieron comunicarse directamente con un astronauta a bordo del Transbordador Espacial en órbita terrestre.

**Los Años Noventa:** Los dramáticos acontecimientos políticos en Europa del Este, produjeron allí, cambios significativos para los radioaficionados. A nivel mundial, Internet representaba un desafío y una oportunidad: por un lado, estaba el desafío de captar el tiempo y la atención de los jóvenes interesados en la tecnología; y por el otro, estaba la disponibilidad de un medio sin precedentes, para el intercambio de información. La revolución digital continuó alimentando el desarrollo de la radioafición; pocas salas de radio no tenían, al menos, una computadora personal integrada en la estación. PSK31, un modo digital diseñado específicamente para el uso de radioaficionados, y no basado en un estándar comercial, ofrecía la detección de señales débiles y un ancho de banda angosto, comparable al CW.

**Los Años 2000s:** La introducción de WSJT, un conjunto de programas de código-fuente abierto, diseñados para la comunicación digital (con señales débiles) para radioaficionados, dio lugar al surgimiento de nuevas técnicas y herramientas de observación y análisis de la propagación e investigación, utilizando técnicas adaptadas de la radioastronomía. La voz digital se volvió popular. Radios Definidos por Software (en inglés: “Software Defined Radios” - SDRs) ofrecían capacidades que eran inimaginables solo unos pocos años atrás, y a precios que los radioaficionados podían pagar. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR-07) hizo la primera asignación de baja frecuencia (LF) -en la historia- para radioaficionados, en los 136 kHz. Las siguientes dos Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMRs), en los años 2012 y 2015, asignaron nuevas bandas a la radioafición, en 472 KHz y cerca de los 5 MHz, respectivamente. La CMR-19 adoptó una mejora dramática para la banda de radioaficionados de 50 MHz en la Región 1, proporcionando un nivel de armonización global en esta parte intrigante del espectro. **Los experimentadores aficionados de hace un siglo, se asombrarían si pudiesen ver lo que los radioaficionados pueden hacer hoy en día — ¡y aún hay más por venir!**”

### **73. Muchas gracias. ¿Le pregunté todo, o Ud. esperaba más preguntas?**

Sí, ¡me preguntó todo... y de todo! Lo invito a mi radio club:

**Radio Club Salta,  
LU4OC  
Avenida Asunción 1650, Salta – 4400 (Capital)  
Facebook: Radio Club Salta – LU4OC  
Email: radioclubsalta@gmail.com**

Estaremos todos encantados de mostrarle nuestras instalaciones y hacerle una pequeña demostración, cuando la pandemia nos deje. Mientras tanto, permítame regalarle una copia de unos apuntes que tengo aquí, con las Historias Breves de la Electricidad, del Telégrafo, de los Códigos Telegráficos, de la Radio y de la Radioafición. Las dos hojas finales tienen comentarios brevísimos sobre la Radioafición en Argentina y el Radio Club Salta (LU4OC). ¡Hasta pronto!

## **DEFINICIONES**

### **REGLAMENTO GENERAL DE RADIOAFICIONADOS<sup>56</sup>**

**AUTORIDAD DE APLICACIÓN:** ENTE NACIONAL DE COMUNICACIONES (ENACOM).

**AUTOMATIC PACKET REPORT SYSTEM (APRS):** Sistema de informe de posición automático. Sistema de Radioaficionado capaz de transmitir, en tiempo real, información sobre posición, datos meteorológicos, telemetría y mensajes por RF.

**BULLETIN BOARD SYSTEM (BBS):** Sistema automático, compuesto por computadoras, equipos radioeléctricos y Controladores Nodo Terminal que permite el almacenamiento y la distribución de mensajes y archivos de Radioaficionados. El ingreso y utilización del mismo por parte de los Radioaficionados es sin ningún tipo de limitación de acceso o de impedimento de uso. Su responsable es el titular de la licencia y se identifica con la señal distintiva del mismo.

**CATEGORÍA:** Nivel de calificación que otorga la Autoridad de Aplicación a aquel Radioaficionado que cumpla con los requisitos establecidos en el presente Reglamento. Cada categoría conlleva derechos y obligaciones asociados a la misma.

**CERTIFICADO DE RADIOESCUCHA:** Certificado otorgado por un Radio Club al Radioescucha.

**CLUSTER:** Sistema automático de recepción y emisión de información digital vía Packet – Radio e Internet (MDP) orientado a Radioaficionados, para registro de estaciones de distancia “DX”. Contiene mensajes tipo personales y boletines. Actualiza su información de mensajería desde y hacia otras estaciones o Clusters.

**CÓDIGO TELEGRÁFICO:** Sistema de escritura, estandarizado conforme a la Recomendación UIT-R M.1677-1 o sucesivas, que representa las letras del alfabeto, números y otros signos mediante una combinación de sonidos cortos (“puntos”), sonidos largos (“rayas”) y silencios (“espacios”).

**CONCURSO:** Evento nacional y/o internacional en donde se ponen a prueba las habilidades de los Radioaficionados. Sus bases y condiciones son informadas mediante los boletines y revistas de los Radio Clubes, Instituciones Autorizadas e Instituciones Reconocidas.

**CONTACTO DX:** Comunicados entre estaciones que, por la distancia que las separa, inaccesibilidad geográfica, u otro factor de dificultad, no resulte frecuente la comunicación. Se realizan en los segmentos de bandas en que los contactos DX tienen prioridad y se limitan exclusivamente a intercambios de comunicación mínima e indispensable, con el objeto de facilitar la mayor cantidad de contactos posibles.

---

<sup>56</sup> Fuente: Reglamento General de Radioaficionados (Argentina) - ENACOM

**CONTROLADOR NODO TERMINAL (TNC):** Unidad o programa que permite la conexión entre computadoras y equipos de radio, para la recepción y transmisión de datos digitales mediante un módem, en las bandas y modos atribuidos al Servicio de Radioaficionados. Se identifica con la señal distintiva del titular.

**DESASTRE:** Interacción entre una amenaza y una población vulnerable que, por su magnitud, crea una interrupción en el funcionamiento de una sociedad y/o sistema a partir de una desproporción entre los medios necesarios para superarla y aquellos medios a disposición de la comunidad afectada conforme a Ley N° 27.287, Artículo 2°.

**DIGIMODO:** Denominación que se asigna a todos los modos de transmisión digitales, analógico-digitales y otros actuales o que se desarrollen en el futuro. Incluye a RTTY.

**DISTRIBUCIÓN DE MENSAJES (FORWARDING):** Mecanismo utilizado por los BBS, para la distribución de mensajes con otros.

**EMERGENCIA:** Situación, daño provocado por un evento adverso de origen natural o provocado por los seres humanos que, por su magnitud, puede ser atendida por los medios disponibles localmente, conforme a Ley N° 27.287, Artículo 2°.

**ESTACIÓN DEL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS:** Estación radioeléctrica compuesta por uno o más transmisores, receptores o transceptores, incluyendo los sistemas irradiantes y las instalaciones accesorias, necesarios para operar en el Servicio de Radioaficionados. La misma podrá ser “Fija”, instalada en un domicilio, o cuando no tenga capacidad de trasladarse mientras se encuentra en operación; “Móvil”, instalada y con capacidad de operación en un vehículo terrestre, marítimo o aéreo; "Móvil de mano", cuando sea transportable manualmente, con fuente de alimentación autónoma y antena incorporada, con capacidad de operación.

**ESTACIÓN DEL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS POR SATÉLITE:** Estación radioeléctrica compuesta por uno o más transmisores, receptores o transceptores, incluyendo los sistemas irradiantes y las instalaciones accesorias, necesarios para operar en el Servicio de Radioaficionados por Satélite. La misma podrá ser “Terrena”, situada en la superficie de la Tierra, con sus variantes “Fija” y “Móvil”, o “Espacial”, situada a bordo de satélites artificiales cuyo cuerpo de referencia es la Tierra.

**ESTACIÓN REPETIDORA:** Estación fija, destinada a la retransmisión automática de las comunicaciones que se realicen en el Servicio de Radioaficionados y abierta al tráfico general de los mismos, caracterizada por la señal distintiva del titular de la estación, posición geográfica, sub-tono y frecuencia asignada.

**ESTACIÓN REPETIDORA DIGITAL (DIGIPEATER):** Estación capaz de recibir y retransmitir información digital por paquetes (Packet - Radio), en tiempo real, en la misma frecuencia, con capacidad de enlazar dos estaciones automáticamente. Se identifica con la señal distintiva del titular.

**ÉTICA OPERATIVA:** Es el conjunto de deberes, obligaciones, conductas y principios establecidos en el presente Reglamento y en las disposiciones, recomendaciones y procedimientos fijados por la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU), que rigen el normal desenvolvimiento de la actividad de los Radioaficionados.

**INSTITUCIÓN AUTORIZADA:** Aquella institución, distinta de los Radio Clubes y de las Instituciones Reconocidas, autorizada por la Autoridad de Aplicación para dictar cursos sobre técnica, reglamentación y ética operativa, telegrafía y todo otro curso afín a la actividad, como así también, tomar exámenes para ingreso y ascenso de categorías de Radioaficionados.

**INSTITUCIÓN RECONOCIDA:** Aquella institución, distinta de los Radio Clubes y de las Instituciones Autorizadas, reconocida por la Autoridad de Aplicación para fomentar el ingreso, difusión y práctica de la actividad, a través de Prácticas Operativas.

**INSTRUCTOR:** Radioaficionado nombrado por el Radio Club, Institución Autorizada o Institución Reconocida, que por su capacidad, experiencia y estudio acredita la competencia necesaria para el dictado de cursos y/o coordinación de Prácticas Operativas, y que estará presente durante la toma y evaluación de los exámenes, según corresponda.

**LICENCIA DE RADIOAFICIONADO:** Autorización que otorga la Autoridad de Aplicación a todas aquellas personas físicas y jurídicas que han cumplido con los requisitos establecidos en el presente Reglamento. Su otorgamiento las faculta a instalar y operar estaciones en sus respectivas bandas de frecuencia, categorías y condiciones.

**MESA EXAMINADORA:** Responsable de evaluar a los aspirantes al ingreso y ascenso de categorías de conformidad con los procedimientos y condiciones establecidas en el presente Reglamento.

**PERMISO INTERNACIONAL DE RADIOAFICIONADOS (IARP):** Autorización extendida por la Autoridad de Aplicación de acuerdo con lo previsto en la Ley 24.730 y la Resolución 3745 SC/1997.

**POTENCIA ISÓTROPICA RADIADA EQUIVALENTE (PIRE):** Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa o absoluta).

**POTENCIA DE PORTADORA DE RF:** Potencia media, expresada en Watts, medida a la salida de la última etapa de radiofrecuencia del emisor, en ausencia de modulación.

**POTENCIA PICO DE ENVOLVENTE (PEP):** Potencia media a la salida de la última etapa de radiofrecuencia del emisor durante un ciclo de RF en la cresta de la envolvente modulada en condiciones normales de operación.

**POTENCIA RADIADA APARENTE (PRA) (EN UNA DIRECCIÓN DADA):** Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia, con relación a un dipolo de media onda en una dirección dada.

**PROYECTO INTERNACIONAL DE BALIZAS (IBP):** Red mundial de radiofaros en alta frecuencia (HF) organizado por IARU, compartiendo en la misma única frecuencia por banda entre las transmisoras (en 20, 17, 15, 12 y 10 metros). 1.4.28.QRP: Condición de operación en que la estación transmite con una potencia máxima de 5 W (CINCO WATTS) (CW) o de 10 W (DIEZ WATTS) (SSB).



**RADIO CLUB:** Persona Jurídica de Orden Privado cuya composición se tipifica dentro de la figura de Asociación civil sin fines de lucro y sus objetivos fundamentales se apoyan en la agrupación de los Radioaficionados para fomentar el ingreso, enseñanza, difusión y práctica de la actividad.

**RADIOAFICIONADO:** Persona debidamente autorizada que se interesa en la radiotecnia con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro, y que realiza actividades de instrucción, de intercomunicación y estudios técnicos. En el presente Reglamento, se asimila el término “Radioaficionado” al que internacionalmente se conoce como “Aficionado”.

**RADIOBALIZA (RADIOFARO):** Estación transmisora del Servicio de Radioaficionados, utilizada para determinar las condiciones de propagación y/o ajuste de antenas, etc., que emite a intervalos regulares y en una única frecuencia fija, su señal distintiva y datos referidos, entre otros, a su potencia, antena y altura.

**RADIOESCUCHA:** Persona física autorizada exclusivamente a la recepción de emisiones en las bandas de frecuencia atribuidas a los Servicios de Radioaficionados y de Radioaficionados por Satélite. Para acceder a dicha autorización no es necesario contar con una Licencia de Radioaficionado.

**REBOTE LUNAR:** Método de comunicación empleado por los Radioaficionados, en el que se utiliza la superficie lunar como elemento reflector de ondas de radio.

**SATÉLITE:** Cuerpo que gira alrededor de otro cuerpo de masa preponderante y cuyo movimiento está principalmente determinado, de modo permanente, por la fuerza de atracción de este último.

**SATÉLITE ARTIFICIAL:** Todo satélite concebido por el hombre para ser ubicado fuera de la parte principal de la atmósfera de la Tierra.

**SEÑAL DISTINTIVA:** Identificación otorgada por la Autoridad de Aplicación a un Radioaficionado, Radio Club, Institución Autorizada o Institución Reconocida.

**SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS:** Servicio de Radiocomunicación que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos efectuados por Radioaficionados.

**SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS POR SATÉLITE:** Servicio de Radiocomunicación que utiliza estaciones espaciales situadas en satélites artificiales de la Tierra para los mismos fines que el Servicio de Radioaficionados.

**SISTEMA DE MENSAJES PERSONALES (PMS):** Controlador Nodo Terminal para almacenamiento de mensajes personales. Realiza correo electrónico y se identifica con la señal distintiva del titular.

**TARJETA QSL/EQSL:** Confirmación (postal o virtual) que intercambian los Radioaficionados por sus comunicados realizados y los Radioescuchas por los comunicados recepcionados.

**TELEGRAFÍA:** Forma de telecomunicación en la cual las informaciones transmitidas están destinadas a ser registradas a la llegada en forma de documento gráfico, siendo éste un soporte de información en el cual se registra de forma permanente un texto escrito o impreso o una imagen fija, y que es posible clasificar y consultar. Estas informaciones pueden representarse en ciertos casos de otra forma o almacenarse para una utilización ulterior.

**UNIDAD DE TASACIÓN RADIOELÉCTRICA (UTR):** Unidad por la cual se fija el régimen de derechos y aranceles para cada una de las estaciones, servicios y sistemas radioeléctricos que operan en todo el territorio nacional.

**VEEDOR:** Radioaficionado de categoría GENERAL o SUPERIOR, designado por un Radio Club o Institución Autorizada, para estar presente en la sesión de exámenes, firmar las actas y certificados correspondientes e informar anomalías si las hubiere.

**VOZ DIGITAL (DV):** Cualquier modo basado en voz digital codificado, restringido a la anchura de banda y aplicaciones especificadas para el segmento.

\*\*\*\*\*

**PARTE II**

**HISTORIA**

---

## INTRODUCCIÓN

Cuando tomé la decisión de escribir sobre la radioafición, debo confesar haber tenido la tentación de explicar, minuciosamente, **todos** los hechos trascendentes de la historia de la electricidad, de la electrónica y de la radio. Pero pronto descarté la idea, porque no soy investigador, ni historiador, y me hubiese resultado una tarea dantesca, con un resultado final seguramente muy pobre.

En su defecto, decidí hacer un modesto homenaje a los grandes científicos que investigaron las tres materias, cuyos experimentos y descubrimientos, hicieron posible que la vida del hombre sea hoy más agradable, disfrutando comodidades que ninguno pudo imaginar en su tiempo.

Incluyo los nombres de muchos de ellos en esta Parte II del libro, dedicada exclusivamente a la historia, y comento, sucintamente, algunos hechos importantes de su vida científica. En muy contados casos, voy más allá, y me atrevo a describir y comentar aspectos de sus personalidades, o hechos y anécdotas interesantes de sus vidas, que espero le resulten amenos.

Con esta auto-impuesta limitación, me permito sugerirle que complete sus conocimientos sobre las vidas científicas de estos hombres y mujeres, consultando el sinnúmero de fuentes de libre acceso disponibles, y algunos de los muchos libros publicados sobre estas cuestiones. Yo lo hice, y como lector, caí preso de un inesperado embrujo, por virtud del relato de las vidas y logros científicos de todos ellos.

Me permito advertirle, sin embargo, que las fuentes de datos históricos en Internet, son hoy vastas, gratis e inagotables, pero adolecen frecuentemente de una indisimulable superficialidad en la descripción de hechos relevantes, no exenta de gruesos errores.

La historia de ninguna ciencia está libre de misterios, dudas, controversias, reclamos, impugnaciones jurídicas y científicas, duelos comerciales, teorías de difícil comprobación, leyendas, y hasta lagunas de subjetividad.

Siempre hubo y habrá, en los relatos históricos, una especie de carrera por la gloria, donde cada país destaca lo hecho por sus creadores y científicos, en detrimento de los pergaminos logrados por sus pares de otros países.

Ello no le quita prestigio a ninguno de los científicos aquí mencionados, porque el tiempo siempre pone las cosas en su lugar. Las contribuciones realizadas por cada uno de ellos, se miden por los cambios en la calidad de la vida humana que sus inventos provocaron, independientemente del lugar de su nacimiento. Pero, es menester reconocer, apelando a un lenguaje de nuestros tiempos, que algunos científicos tuvieron "buena prensa", y otros no.

Hay, en este grupo de investigadores, quienes lograron, ya sea por errores de interpretación histórica, o lisa y llanamente por apropiación indebida, añadir su nombre a inventos y descubrimientos que debieron ser reconocidos a otros; también hay casos específicos, donde el creador no vivió el tiempo suficiente para registrar su descubrimiento, y a otro se le otorgó el crédito; y otros casos aún, en los cuales, sin esconder deliberadamente los orígenes de tales creaciones, otros científicos pudieron profundizar las investigaciones anteriores, y luego darles un sentido práctico, recibiendo el honor correspondiente.

Sus nombres se presentan aquí por el orden cronológico de su fecha de nacimiento conocida.

Ofrezco, anticipadamente, mis disculpas, por las inexactitudes, omisiones y errores, de mi breve compilación histórica.

## BREVE HISTORIA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Le propongo que iniciemos este viaje en la época que los historiadores definen como la Edad Antigua de la filosofía.

**Tales de Mileto**<sup>57</sup> (624-546 a.C.) fue un filósofo griego, de Mileto, una ciudad del mundo jónico (*actualmente Turquía*). Poco se conoce de la vida de Tales, pero es unánime la atribución a este hombre, del surgimiento del modo de saber científico, al cual puso el nombre de **sofía**<sup>58</sup>.

Tales se apartó de lo mitológico y procuró explicaciones racionales sobre la naturaleza. Se lo considera uno de los siete sabios de Grecia. Entre muchos descubrimientos científicos que se le atribuyen, hay uno en particular, que atañe a este viaje de la larga historia de la electricidad. Tales descubrió, que al frotar un trozo de **ámbar**<sup>59</sup> con un paño, este atraía objetos más livianos. Tales no alcanzó a definir o explicar el motivo de tal fenómeno. Sin embargo, su razonamiento le indicó, que esta propiedad de atracción de la materia, residía en el objeto frotado, es decir, el ámbar, que en griego significa **elektron**<sup>60</sup>. No se le puede atribuir a Tales, esta curiosa etimología y vincularla con el posterior advenimiento del actual término: **electricidad**<sup>61</sup>. Para Tales, el principio de todas las cosas, el elemento principal, el principio del universo, era el **arjé**<sup>62</sup>. Fue el primer hombre de la antigüedad que se ocupó del estudio de la astronomía y se le acredita (*¡como a otros científicos!*), el descubrimiento de la constelación **Osa Menor**<sup>63</sup>.

**¿Y qué otras cosas se dicen de Tales?** *Que era gran viajero y observador; sufría burlas constantes por pasarse tantas horas observando e investigando cosas, que supuestamente, no le generarían ningún ingreso económico; se le atribuye haber dicho que, daba gracias por “haber nacido hombre y no animal; varón y no mujer; y griego y no bárbaro”. En su epitafio, han tallado las siguientes palabras: “Si pequeña es su tumba, su fama es amplia como el cielo – ella encierra al muy inteligente Tales”.*

Muchos siglos más tarde, aproximadamente a la mitad del siglo XVI, comienza a tallarse lentamente la piedra del conocimiento del hombre sobre la matemática, la física y la química, hilos conductores del proceso cognitivo indispensable para alcanzar una meta, hasta entonces sin determinar. Es que no había un fin explícito, sólo un camino irregular y desconocido. Ninguno de los hombres y mujeres de la ciencia, podía aún visualizar el punto de llegada, el objetivo, si se quiere.

En esta carrera extraordinaria, hubo lugar para filósofos, teólogos, presbíteros, militares, físicos, químicos, médicos, juristas, escritores, periodistas, matemáticos, profesores y alumnos, simples artesanos, lores, plebeyos, y ricos y pobres de muchas nacionalidades. Muchos de ellos nacieron en reinos, regiones, países, territorios, pueblos y ciudades, que hoy no existen, o sus nombres cambiaron con el tiempo. De mil y un lugares surgían ideas, propuestas, experimentos y escritos. Los textos académicos

<sup>57</sup> **Tales de Mileto** - [https://es.wikipedia.org/wiki/Tales\\_de\\_Mileto](https://es.wikipedia.org/wiki/Tales_de_Mileto):  
<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/tales.htm>

<sup>58</sup> Para Tales, “sofía” tenía el significado de “sabiduría”.

<sup>59</sup> Es una piedra compuesta por la resina fosilizada de los restos de árboles pre-históricos.

<sup>60</sup> La tradición vincula la palabra “elektron” con el ámbar. En latín sería: “electrum”. Algunos historiadores sostienen que lo más probable es que sea una palabra de origen fenicio (elēkrōn).

<sup>61</sup> La definición (*simple*) actual es: conjunto de fenómenos físicos relacionados con la existencia y el flujo de cargas eléctricas.

<sup>62</sup> Para Tales, el arjé era el agua.

<sup>63</sup> Es una constelación del hemisferio norte, cuyo componente principal, y el más conocido popularmente, es la “estrella Polar”.

formales, y otros simples borradores y bocetos de algún dispositivo rudimentario, eran una torre de babel de prosa científica, ininteligible para muchos. Sólo el **latín**<sup>64</sup> permitía compartir su contenido.

¿Cómo no admirar a estos hombres y mujeres? Aquí dejo sus nombres y una breve biografía de cada uno. No juzgo sus modales, conductas y principios, sólo lo que hicieron por la ciencia. Cuando Ud. lea los breves comentarios sobre sus vidas en este texto, y luego decida hacer su propia investigación, estoy seguro de que sentirá lo mismo.

Como nota final, quisiera señalar que, esta parte histórica del libro es nada más que una **compilación**, es decir, los datos históricos son pequeños extractos parciales de documentos de diversas fuentes. **El texto que rodea y prepara la inserción de tales datos es, desde luego, obra de este autor.**

**William Gilbert**<sup>65</sup> (1544-1603) fue un filósofo natural, médico, físico y astrónomo inglés. Realizó el primer estudio científico conocido sobre los fenómenos eléctricos, a partir de la atracción eléctrica de algunos materiales. Fue también el primer hombre en estudiar las propiedades de la **magnetita**<sup>66</sup>. Publicó todos sus descubrimientos en una obra titulada **De Magnete**, considerada la primera publicación científica en Inglaterra. En ella distinguió el magnetismo de la electrostática. Se le atribuye haber acuñado el término “**electricidad**”. En realidad, en su obra, el término que usó fue “**electricus**”<sup>67</sup> y según algunos historiadores británicos, fue **Sir Thomas Browne**<sup>68</sup>, quién luego de leer la obra de Gilbert, acuñó el término “**electricidad**” en 1646. Gilbert habría sido el primer hombre en demostrar la existencia del magnetismo terrestre. Inventó el **electroscopio**, y propuso, por sus observaciones, que la imantación del hierro se debilita cuando este se calienta a altísimas temperaturas. Son innumerables los aportes de Gilbert a la ciencia eléctrica. Se lo consideraba el científico más prestigioso y distinguido de la corte de la reina Isabel I, de Inglaterra. En su honor, se nombró la unidad de **fuerza electromotriz** (fem, o  $\mathcal{E}$ ).

***¿Y qué otras cosas se dicen de Gilbert? Que su apellido se deletreaba también como “Gylberde” o “Gilberd”; ejerció como médico clínico y fue nombrado médico personal de la reina Isabel I (a quien no le gustaban muchos los médicos y Gilbert no fue una excepción) y luego, de su sucesor, James I. Fue presidente del Colegio Médico de Londres. Sus familiares publicaron, póstumamente, una obra suya sobre filosofía, titulada: De Mundo. El Dr. Stephen Pumfrey, académico senior de la Lancaster University, en Inglaterra, tiene una página de Internet dedicada enteramente a la vida e investigaciones de Gilbert. En los Estados Unidos, en 1920, una empresa con el mismo nombre, lanzó a la venta una serie de juegos didácticos y divertidos, relacionados con los experimentos de Gilbert. Falleció, se cree, víctima de la peste en Londres.***

A partir de los estudios y descubrimientos de Gilbert, otros científicos notables lograron avances fundamentales en el estudio de la electricidad y del magnetismo.

**Otto von Guericke**<sup>69</sup> (1602-1686) fue un físico, ingeniero, político y jurista alemán. Se hizo famoso por la invención de la primera **bomba de vacío**. Su experimento más

<sup>64</sup>La lengua del imperio romano. Durante mucho tiempo (hasta el final del siglo XVIII) fue el idioma usado en los medios académicos y científicos, y en las comunicaciones entre las naciones.

<sup>65</sup>**William Gilbert** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gilbert.htm>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/William\\_Gilbert](https://es.wikipedia.org/wiki/William_Gilbert)

<sup>66</sup>Es un mineral de hierro también conocido como piedra imán. En inglés, “lodestone”.

<sup>67</sup>Significa: como el ámbar.

<sup>68</sup>Médico y escritor inglés (1605-1682)

<sup>69</sup>**Otto Von Guericke** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/guericke.htm>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Otto\\_von\\_Guericke](https://es.wikipedia.org/wiki/Otto_von_Guericke)

notable se conoce como los **Hemisferios de Magdeburgo**<sup>70</sup>. Hizo importantes investigaciones sobre la **electroestática** e inventó el primer **generador eléctrico**. Habría sido también el primer hombre en presenciar el fenómeno de la **electroluminiscencia**. Estudió la presión atmosférica.

**¿Y qué otras cosas se dicen de von Guericke?** *Que su apellido pudo deletrearse como “Gericke”. Que nació en Magdeburgo, durante la guerra de los 30 años, y debió escapar con su familia antes que la ciudad fuera destruida por las tropas católicas del Sacro Imperio. Regresó, fue elegido alcalde, y se jubiló como juez en la misma ciudad. Con tantos líos y vicisitudes, se desconoce cómo pudo realizar sus aportes jubilarios. También estudió astronomía y fue uno de los primeros en afirmar, que se podía predecir el retorno de los cometas por su órbita, a través de cálculos matemáticos.*

**Francis Hauksbee**<sup>71</sup> (1660-1713) también “Hawksbee”, fue un científico inglés. Su trabajo científico se enfocó, mayormente, sobre la electricidad. Durante sus estudios y experimentos, pudo perfeccionar el **generador electrostático** de von Guericke, reemplazando su esfera de azufre por una de vidrio. Realizó demostraciones sobre la electroluminiscencia, usando el mercurio sobre dicha esfera para generar un resplandor. Estos experimentos rudimentarios fueron, sin embargo, la base científica para el posterior desarrollo del **tubo fluorescente** y la **lámpara de mercurio**.

**Stephen Gray**<sup>72</sup> (1666-1736) fue un físico y científico natural inglés. Estudió la electroestática, y mientras realizaba uno de sus experimentos, descubrió que la electricidad puede conducirse a través de un cuerpo (*conductor*), siendo condición esencial que el conductor esté aislado de la tierra. **Muchos científicos consideran este descubrimiento el más importante del siglo XVIII**. También habría establecido, con otros investigadores, una primera clasificación de diversas sustancias (*cuerpos*), dividiéndolas en **conductoras** y **aislantes** (*no conductoras*). Gray estudió también algunas cuestiones relacionadas con la astronomía y el transporte de la energía eléctrica a distancia.

**Petrus van Musschenbroek**<sup>73</sup> (1692-1761) también “*Pieter*”, fue un médico y físico neerlandés, y **Andreas Cunaeus (van der Kun)** también nacido en los Países Bajos, fue su asistente. Musschenbroek realizó innumerables experimentos sobre la electricidad. Su descubrimiento más importante habrá sido el que se conoce como la **Botella de Leyden**<sup>74</sup>, la base de los **capacitores**<sup>75</sup> actuales. Algunos historiadores sostienen, que el científico alemán **Ewald Georg von Kleist**, fue quien inventó tal dispositivo. También hay historiadores que asignan a Andreas Cunaeus van del Kun (*asistente de Musschenbroek*), haber realizado el experimento mencionado, y ser él quien verdaderamente descubrió los efectos de la Botella de Leyden.

<sup>70</sup>Son un par de hemisferios fabricados en cobre, unidos y sellados herméticamente, que se utilizaron para demostrar el poder de la presión atmosférica, cuando se extraía el aire contenido en su interior, usando para tal fin, una bomba de vacío.

<sup>71</sup>**Francis Hauksbee** - [https://es.wikipedia.org/wiki/Francis\\_Hauksbee](https://es.wikipedia.org/wiki/Francis_Hauksbee)

<sup>72</sup>**Stephen Gray** - [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gray\\_stephen.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gray_stephen.htm)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Stephen\\_Gray](https://es.wikipedia.org/wiki/Stephen_Gray)

<sup>73</sup>**Petrus (Pieter) van Musschenbroek** - [https://es.wikipedia.org/wiki/Pieter\\_van\\_Musschenbroek](https://es.wikipedia.org/wiki/Pieter_van_Musschenbroek)

<sup>74</sup>Dispositivo que almacena electricidad estática. Leyden es una ciudad de los Países Bajos. Se considera que este experimento luego daría origen a los capacitores (condensadores) actuales.

<sup>75</sup>En la Argentina, la única fábrica de capacitores en actividad, se llama LEYDEN, fundada en 1943 por el Ing. Saúl Cervantes Bianchi. El logotipo de la empresa tiene un diseño que reproduce la Botella de Leyden.

**Charles François de Cisternay du Fay**<sup>76</sup> (1698-1739) fue un físico y químico francés. Los historiadores afirman que no tenía una formación científica. Sin embargo, dedicó una gran parte de su vida al estudio de los fenómenos eléctricos. En 1733, la **Royal Society**<sup>77</sup> publicó todas sus observaciones sobre la electricidad. Habría sido el primer científico en establecer la existencia de dos tipos de cargas eléctricas, actualmente conocidas como “*positiva*” y “*negativa*”.

**Prokop Diviš**<sup>78</sup> (1698-1765) fue un teólogo, clérigo y científico natural, nacido en lo que es hoy República Checa. Se interesó por el estudio de los fenómenos eléctricos, y para muchos historiadores europeos, luego de un largo periodo en que se ignoraron sus investigaciones y experimentos, Diviš, es el verdadero inventor del **pararrayos**. A su invento lo llamó la “*Machina Meteorológica*”. Dicho dispositivo, supuestamente, suprimía las tormentas y descargas eléctricas, al “*succionar*”, en forma constante, la electricidad atmosférica presente en el aire. Era un pararrayos rudimentario, y su eficacia fue criticada por muchos otros científicos, argumentando que no protegía a los edificios de las descargas eléctricas. El mundo científico en general, le otorga al estadounidense **Benjamín Franklin**, el descubrimiento del primer pararrayos.

**Ewald Georg von Kleist**<sup>79</sup> (1700-1748) fue un físico, jurista y clérigo luterano alemán. Como físico, se interesó por los estudios sobre la electricidad. Los historiadores le atribuyen haber inventado, en forma independiente, la “*Botella de Kleist*” (*la base del capacitor/condensador actual*). La noticia de tal invento, afirman algunos historiadores, habría llegado a través de otros científicos alemanes, a la universidad de Leyden (*Países Bajos*), y allí, Petrus van Musschenbroek, o tal vez su asistente en esa época, Andreas Cunaeus (van der Kun), desarrollaron un dispositivo similar (*Botella de Leyden*), o mejoraron el de von Kleist. Ewald Georg von Kleist, no parece haber recibido los beneficios de la “*buena prensa*” científica de su época.

**Benjamín Franklin**<sup>80</sup> (1706-1790) fue un político, editor, físico, científico e inventor estadounidense. Hombre polifacético, si los hubo. A él se le atribuye, además de la invención del pararrayos, otros estudios y descubrimientos importantes sobre la electricidad. Estableció la teoría de que la electricidad era un fluido único, existente en toda materia; clasificó los materiales (*substancias*), en eléctricamente positivos y negativos; confirmó la teoría de que las tormentas eran fenómenos esencialmente eléctricos, y que los rayos eran, en realidad, descargas electrostáticas.

**¿Y qué otras cosas se dicen de Franklin?** *Que trabajó en una fábrica de velas de la familia, fue poeta, carpintero, albañil, tornero y periodista; estableció una imprenta propia, fue gran ajedrecista, inventó un horno y una chimenea especial, también las lentes bifocales que usaba, e inventó muchas otras cosas. Fue político y gobernador de Pensilvania. Escribió un plan personal de trece virtudes que debería practicar en su vida. No siempre lo cumplió, pero lo intentó. La primera virtud tiene dos buenas recomendaciones: A) “no comas hasta el hastío”. Franklin, pobre, la pasó por alto y se*

<sup>76</sup>[Charles François de Cisternay du Fay](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fay.htm) - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fay.htm>;  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Fran%C3%A7ois\\_de\\_Cisternay\\_du\\_Fay](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Fran%C3%A7ois_de_Cisternay_du_Fay)

<sup>77</sup>Academia Nacional de Ciencias del Reino Unido (The Royal Society), fundada en 1660, cuyo lema es: “*Nullius in verba*”; en castellano sería, tal vez: “No creo la palabra de nadie” o “No le creas a nadie sólo por su palabra”. En Inglés: “Take nobody's word for it”.

<sup>78</sup>[Prokop Diviš](https://es.wikipedia.org/wiki/Prokop_Divi%C5%A1) - [https://es.wikipedia.org/wiki/Prokop\\_Divi%C5%A1](https://es.wikipedia.org/wiki/Prokop_Divi%C5%A1)

<sup>79</sup>[Ewald Georg von Kleist](https://es.wikipedia.org/wiki/Ewald_Georg_von_Kleist) - [https://es.wikipedia.org/wiki/Ewald\\_Georg\\_von\\_Kleist](https://es.wikipedia.org/wiki/Ewald_Georg_von_Kleist)

<sup>80</sup>[Benjamín Franklin](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/franklin.htm) - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/franklin.htm>;  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Benjamin\\_Franklin](https://es.wikipedia.org/wiki/Benjamin_Franklin)



*enfermó gravemente a raíz de su obesidad. B) ”nunca bebas hasta la exaltación”...en aquellos tiempos no había “tolerancia cero” así que un poco de vino se podía tomar, según Franklin. La virtud número doce dice así: “frecuenta raramente el placer sexual; sólo hazlo por salud o descendencia, nunca por hastío, debilidad, o para injuriar la paz o reputación propia o de otra persona”. Franklin procuraba cumplir este precepto de castidad, tocando, en su tiempo libre, una armónica de cristal<sup>81</sup>. Su expresión serena en el billete de 100 dólares, parece invitarnos a imitarlo.*

No sólo la “mala prensa” científica afectaba a algunos de los sabios de aquellos tiempos. A veces, la excesiva timidez de algún sabio, impedía publicar sus descubrimientos, experimentos y teorías, que terminaban siendo acreditadas a nombre de otros investigadores. Uno de los casos más notables, es el del científico británico Henry Cavendish, nacido en Niza, en el antiguo Reino de Sardinia, cuyo nombre no siempre se menciona en los textos sobre la ciencia eléctrica.

**Henry Cavendish**<sup>82</sup> (1731-1810) fue un filósofo natural, químico, físico y científico británico, nacido en el antiguo Reino de Sardinia. Cavendish describió, en textos archivados en la Royal Society, todos sus descubrimientos, experimentos, teorías y leyes sobre la electricidad. Sin embargo, en su gran mayoría, los mismos no tomaron luz, hasta que **James Clerk Maxwell**, los compiló y publicó, casi un siglo más tarde. Para entonces, **la autoría de algunos descubrimientos de Cavendish respecto de la electricidad, ya habían sido acreditados a otros científicos**. Destaco especialmente los casos de Ohm, Wheatstone y Coulomb.

***¿Y qué otras cosas se dicen de Cavendish?*** *Que descubrió el hidrógeno; era un hombre extremadamente tímido, y nunca se casó; la historia no registra comentario alguno sobre su vida social. Sí, se reunía con sus colegas científicos en la Royal Society, pero no hablaba mucho. Todos los científicos le profesaban un enorme respeto. No tenía trato cercano con casi nadie. Los detalles de su vida personal y científica, sólo salieron a la luz cuando George Wilson publicó una obra sobre su vida, titulada: **The Life of the Honorable Henry Cavendish**<sup>83</sup>. Hombre muy reservado y poco sociable, su timidez era exagerada y rozaba el ridículo: pedía sus comidas mediante notas que dejaba sobre una mesa, y la servidumbre tenía la orden expresa de no comparecer ante su presencia.*

**Johan Carl Wilcke**<sup>84</sup> (1732-1796) fue un físico sueco. Sus estudios sobre la electricidad lo llevaron a inventar un dispositivo de generación estática, el **electróforo**. **Alessandro Volta** lo popularizó y la historia erróneamente le atribuyó la invención del generador de Wilcke.

**Joseph Priestley**<sup>85</sup> (1732-1804) fue un teólogo, clérigo, físico, químico, politólogo y educador inglés. Escribió más de ciento cincuenta obras, siendo una de las más destacadas **la Historia de la Electricidad**, que se transformó en el manual de la ciencia eléctrica por excelencia. Según los historiadores, su obra se siguió usando como lectura técnica

<sup>81</sup>Instrumento musical fabricado por Franklin.

<sup>82</sup>**Henry Cavendish** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/cavendish.htm>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Henry\\_Cavendish](https://es.wikipedia.org/wiki/Henry_Cavendish)

<sup>83</sup>“La Vida del Honorable Henry Cavendish”.

<sup>84</sup>**Johan Carl Wilcke** - <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/wilcke-johan-carl>; [https://es.wikipedia.org/wiki/Johan\\_Carl\\_Wilcke](https://es.wikipedia.org/wiki/Johan_Carl_Wilcke).

<sup>85</sup>**Joseph Priestley** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/priestley.htm>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Priestley](https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_Priestley)

obligada, **hasta cien años después de su muerte**. Conoció a Benjamín Franklin en Londres, y éste lo habría incentivado a continuar sus estudios y experimentos en la ciencia eléctrica. **Descubrió que el carbón de leña era un conductor de la electricidad, y con ello, derrumbó la teoría anterior de que sólo el agua y los metales son conductores de la electricidad.**

***¿Y qué otras cosas se dicen de Priestley?*** *Que fue uno de los científicos más prestigiosos de Inglaterra. Fue blanco de fuertes críticas por su decidido apoyo a la independencia de los Estados Unidos. Inventó el **agua carbonatada**, hoy popularmente conocida como “soda”.*

**Charles-Agustín de Coulomb**<sup>86</sup> (1736-1806) fue un ingeniero, matemático y físico francés. Describió matemáticamente la ley de interacción entre cargas eléctricas (**leyes cuantitativas de la electrostática**), e inventó una balanza de torsión para poder medir la fuerza de atracción o repulsión de las mismas. Escribió numerosos artículos sobre diversas ciencias. Se destaca lo que escribió sobre las brújulas magnéticas, la ciencia eléctrica y el magnetismo. La unidad de carga eléctrica lleva su nombre: el **Culombio (C)**, **Coulomb (C)**; **Ley de Coulomb**.

**Luigi Galvani**<sup>87</sup> (1737-1798) fue un médico, fisiólogo y físico italiano. Se destacó por sus estudios sobre el efecto de la electricidad en los nervios y músculos de los animales. A este fenómeno lo llamó “*electricidad animal*”. Lamentablemente, en los tiempos de Galvani, no existían instrumentos capaces de medir los bajísimos niveles de voltaje que circulan por los nervios. Más adelante, otros científicos, con nuevas tecnologías, lograron avances significativos sobre la materia. Con Galvani nació la **neurofisiología**. Galvani y Volta mantuvieron largas controversias sobre los descubrimientos del primero. Los términos como **galvanismo** (*una teoría*), y **galvanómetro** (*un instrumento*), y otros con la misma raíz, tienen su origen en el nombre de Galvani.

***¿Y qué otras cosas se dicen de Galvani?*** *Que tuvo gran prestigio como profesor universitario y científico durante toda su vida. Sin embargo, fue despedido de todas sus responsabilidades académicas, cuando, con gran integridad y patriotismo, se negó a aceptar una “invitación” para firmar un juramento de lealtad a Napoleón Bonaparte, quien había invadido Italia en 1796.*

**Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta**<sup>88</sup> (1745-1827) fue un físico italiano. En algún momento de su vida, Napoleón Bonaparte le otorgó el título de Conde del Reino de Lombardía (*en la época, Bonaparte ocupaba Italia*), por sus estudios de la electricidad, principalmente por su invención y demostración del funcionamiento de la **pila eléctrica** (*pila voltaica*). Erróneamente, se le atribuye también la invención del **electróforo** (*lo inventó el físico sueco Johan Carl Wilcke*). En realidad, Volta tomó la invención de Wilcke, y la mejoró y popularizó. La unidad de tensión eléctrica el **Voltio (V)** o **Volt (V)** recibe ese nombre en su honor.

<sup>86</sup> Charles-Agustín de Coulomb - [https://es.wikipedia.org/wiki/Charles-Agustín\\_de\\_Coulomb#:~:text=Charles%2DAugustín%20de%20Coulomb%20\(franc%C3%A9s,de%20atracci%C3%B3n%20entre%20cargas%20el%C3%A9ctricas.](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles-Agustín_de_Coulomb#:~:text=Charles%2DAugustín%20de%20Coulomb%20(franc%C3%A9s,de%20atracci%C3%B3n%20entre%20cargas%20el%C3%A9ctricas.); <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/coulomb.htm>

<sup>87</sup> Luigi Galvani - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/galvani.htm>

<sup>88</sup> Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/v/volta.htm>; [https://es.wikipedia.org/wiki/Alessandro\\_Volta](https://es.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta)

**André-Marie Ampère**<sup>89</sup> (1775-1836) fue un matemático y físico francés. Realizó importantes estudios sobre la corriente eléctrica y el magnetismo, tomando como base las investigaciones de Oersted. Las contribuciones científicas más importantes de Ampère, fueron en el campo del electromagnetismo y la electrodinámica. Actualmente, el electromagnetismo y la electrodinámica son parte de un solo campo. Ampère descubrió las leyes que hacen posible el movimiento (*desvío*), de una aguja magnética por una corriente eléctrica, lo que permitió el funcionamiento de los aparatos de medición. La unidad de intensidad de la corriente eléctrica, el **Amperio** (A), o **Ampère** (A) recibe ese nombre en su honor.

**Hans Christian Ørsted**<sup>90</sup> (1777-1851) fue un físico y químico danés, gran estudioso del electromagnetismo. En los primeros años del siglo XIX, predijo la existencia de los fenómenos electromagnéticos e inspiró, con sus estudios, los trabajos posteriores de Ampère, Henry y Faraday. Ørsted descubrió la presencia de un campo magnético en torno a todo conductor atravesado por una corriente eléctrica. Se le atribuye ser el primer científico (*químico*), en aislar el aluminio por medio del **electrólisis**. El **Ørsted** (Oe), es la unidad de medida de la **reluctancia magnética**, así llamada en su honor.

**William Sturgeon**<sup>91</sup> (1783-1850) fue un físico e inventor inglés. Sus descubrimientos y experimentos más destacados, están relacionados con la construcción del primer **electroimán** (*un trozo de hierro en forma de herradura, sobre la cual colocó una bobina*). Más tarde inventaría el primer **motor eléctrico**, y un **conmutador** para el mismo.

**Georg Simon Alfred Ohm**<sup>92</sup> (1789-1854) fue un matemático y físico alemán. Ohm definió la relación fundamental entre la tensión, corriente y resistencia eléctrica. La célebre ecuación  $I = V/R$  (Intensidad = Voltaje/Resistencia) se conoce como **Ley de Ohm**. La unidad de resistencia eléctrica, el **Ohmio** ( $\Omega$ ), u **Ohm** ( $\Omega$ ), recibe este nombre en su honor.

**Michael Faraday**<sup>93</sup> (1791-1867) fue un científico inglés. Gran estudioso del electromagnetismo y de la electroquímica. Su trabajo destacado ha sido el descubrimiento de la inducción electromagnética, que luego permitiría la construcción de motores y generadores eléctricos. Desarrolló la "**Jaula de Faraday**". Escribió numerosos trabajos científicos relacionados con la electricidad, pero también sobre la química. La unidad de capacitancia, el **Faradio** (F) o **Faraday** (F) lleva este nombre en su honor.

**¿Y qué otras cosas se dicen de Faraday?** *Que, en su tiempo, recibió honores extraordinarios en su país y en otros países de Europa y en los Estados Unidos. Tenía fuertes principios religiosos y éticos. Fue parte del selecto grupo de científicos cuyas fotografías adornaban las paredes del estudio de Einstein. Los otros eran las de Newton and Maxwell.*

<sup>89</sup> André-Marie Ampère - <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/physics/andre-marie-ampere-the-newton-of-electricity/>

<sup>89</sup> Hans Christian Ørsted - [https://ethw.org/Hans\\_Christian\\_%C3%98rsted?gclid=CjwKCAjwxLH3BRApEiwAqX9araGZcDtm4JAawwIRMLzO4Eyu9mV2Unof\\_CeEG08An35nenC\\_SzPKxhoCovQQAvD\\_BwE](https://ethw.org/Hans_Christian_%C3%98rsted?gclid=CjwKCAjwxLH3BRApEiwAqX9araGZcDtm4JAawwIRMLzO4Eyu9mV2Unof_CeEG08An35nenC_SzPKxhoCovQQAvD_BwE)

<sup>91</sup> William Sturgeon - [https://en.wikipedia.org/wiki/William\\_Sturgeon](https://en.wikipedia.org/wiki/William_Sturgeon)

<sup>92</sup> Georg Simon Alfred Ohm - [https://es.wikipedia.org/wiki/Georg\\_Simon\\_Ohm](https://es.wikipedia.org/wiki/Georg_Simon_Ohm);  
<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/o/ohm.htm>

<sup>93</sup> Michael Faraday - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/faraday.htm>

**Joseph Henry**<sup>94</sup> (1797-1878) fue un científico norteamericano. Descubrió el fenómeno electromagnético conocido como **auto-inductancia** y también descubrió, **por sí mismo**, la inductancia mutua, pero Faraday ya la había descubierto y publicado. Construyó electro-magnetos, y desarrolló un portero eléctrico con una campanilla que se activaba a distancia. La unidad de inductancia, el **Henrio** (h) o **Henry** (h), tiene este nombre en su honor.

El calendario marcaba ya el inicio del siglo XIX, y los avances en el estudio de la electricidad se profundizaban en forma acelerada, impulsados por los desarrollos de los sabios nacidos en el siglo precedente. Términos como, electricidad, magnetismo, electromagnetismo, inducción, corriente eléctrica, líneas de fuerza, campo magnético, capacitancia, pila voltaica, electrostática, y muchos otros, circulaban por los textos de los investigadores en forma natural, y a muchos se les otorgaba importantes distinciones por cada descubrimiento. Cada avance, por pequeño que fuera, ameritaba en el mundo científico una nueva autoría, honores y títulos y, en algunos casos, hasta fortuna. Las dificultades en las comunicaciones entre países, y mucho más entre continentes, demoraban las noticias de nuevos descubrimientos y experimentos. Resultaba difícil establecer quién había descubierto qué cosa, y en qué fecha lo había logrado.

La terminología usada por los sabios, a veces, no era del todo comprendida por otros colegas que realizaban investigaciones similares. La barrera idiomática, como ya mencioné, sólo era parcialmente superada con el uso del latín en los textos académicos. Con los nuevos descubrimientos, muchas veces los autores, para describir sus ensayos, recurrían a términos aún desconocidos para los demás.

Las intrigas palaciegas de cada hábitat académico, no contribuían mucho a aclarar cada situación, ya que, frecuentemente, se honraba a unos científicos y se desmerecía o desconocía, el trabajo de otros. La historia nos ha dado sobrados ejemplos de tales episodios.

Tímidamente, y con muchas dudas respecto de la autenticidad de algunos experimentos, nuevos términos comenzaron a incorporarse a los papeles científicos: telégrafo con hilos, detección de ondas, micrófono, telégrafo sin hilos, lámpara, sistema eléctrico y muchos otros. Nuevos y enriquecedores proyectos de investigación, iluminaban el camino hacia una comprensión plena de los fenómenos eléctricos.

**Charles Wheatstone**<sup>95</sup> (1802-1875) fue un científico inglés. Investigó la acústica, la óptica y la electricidad. Su experimento más destacado fue el armado de un circuito eléctrico para medir resistencias eléctricas, conocido como “**Puente de Wheatstone**”. También se le atribuye la construcción de instrumentos musicales (*habría inventado la concertina*), y la invención de un **telégrafo eléctrico** (*circa 1837*), juntamente con William Fothergill Cooke, que patentó en Londres.

**Heinrich Friedrich Emil Lenz**<sup>96</sup> (1804-1865) fue un científico alemán. Cabe dejar sentado que Lenz, fue un alemán del Báltico (*nacido en lo que hoy es Estonia*). En la época, según los historiadores, la ciudad donde nació era parte del imperio ruso. Lenz viajó mucho por el mundo y luego fue profesor universitario en la Universidad de San Petersburgo (*Rusia*). Su trabajo más importante, fue el descubrimiento de la oposición de las corrientes eléctricas, que dio lugar a la llamada “**Ley de Lenz**”. Luego hizo

<sup>94</sup> Joseph Henry - [https://ethw.org/Joseph\\_Henry](https://ethw.org/Joseph_Henry)

<sup>95</sup> Charles Wheatstone - [https://ethw.org/Charles\\_Wheatstone](https://ethw.org/Charles_Wheatstone)

<sup>96</sup> Heinrich Friedrich Emil Lenz - [https://es.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Lenz](https://es.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Lenz)

importantes investigaciones respecto de la conductividad de los cuerpos y la temperatura, descubriendo la relación entre ambas. Esta investigación fue, más adelante, ampliada por Joule.

**William Fothergill Cooke**<sup>97</sup> (1806-1879) fue un inventor inglés. La historia le concede el lugar de **co-inventor del telégrafo eléctrico** (circa 1837), juntamente con Wheatstone, patentado en Londres. En la misma época, Don Samuel y Don Alfred Vail desarrollaban su propio telégrafo en los Estados Unidos. Cooke no aparece con frecuencia en las crónicas de la época. Wheatstone tenía más prestigio y es más conocido; además, dicen los historiadores británicos, que no fueron pocas las disputas de los dos hombres, sobre cuestiones de prioridades de desarrollo, patentes y por algunas diferencias sobre dinerillos. Al final, les otorgaron los mismos premios y los hicieron caballeros (*Wheatstone lo logró primero*), y se aseguraron una buena pensión.

**Heinrich Geissler**<sup>98</sup> (1814-1879) fue un físico e inventor alemán. Se le reconoce haber inventado el “**Tubo de Geissler**”, elemento fundamental para el desarrollo posterior de la tecnología electrónica de los tubos al vacío, y otros estudios sobre la electricidad y los átomos.

**James Prescott Joule**<sup>99</sup> (1818-1889) fue un notable físico inglés. Realizó importantes investigaciones sobre la electricidad, la termodinámica y la energía. Descubrió la relación entre el magnetismo y el trabajo mecánico, que luego conduciría a la formulación de la teoría de la energía. La ley que lleva su nombre, “**Ley de Joule**”, relaciona la corriente eléctrica que atraviesa un conductor y el calor que se desprende del mismo. La unidad de energía denominada **Joule** (J) lleva tal nombre en su honor.

**León Foucault**<sup>100</sup> (1819-1868) fue un físico francés. Se le atribuye haber demostrado experimentalmente la rotación terrestre a través de un enorme péndulo, el “**Péndulo de Foucault**<sup>101</sup>”. Pudo medir la **velocidad de la luz** estableciendo la misma en 298.000 km/s. Recién en el siglo XX la ciencia pudo mejorar la precisión de tal medición (*en 1907*). Foucault hizo innumerables contribuciones a la ciencia.

**Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz**<sup>102</sup> (1821-1894) fue un médico y físico alemán (*Reino de Prusia*). Es conocido por sus contribuciones a la física, especialmente por sus estudios y experimentos sobre la conservación de energía, la electrodinámica, y la percepción del sonido. Defendió su postulado de que existía una relación entre la mecánica, el calor, la luz, la electricidad y el magnetismo; según Helmholtz, todo ello eran manifestaciones de una sola fuerza: la **energía**. Investigó también exhaustivamente los campos de la fisiología y filosofía.

**Gustav Kirchhoff**<sup>103</sup> (1824-1887) fue un físico prusiano. Se le atribuye haber descubierto las leyes generales que rigen el comportamiento de los circuitos eléctricos. Estableció dos leyes (*reglas*), conocidas como **Reglas de Kirchhoff**. Hizo importantes estudios y experimentos sobre la termodinámica.

<sup>97</sup>William Fothergill Cooke - [https://ethw.org/William\\_Fothergill\\_Cooke](https://ethw.org/William_Fothergill_Cooke)

<sup>98</sup>Heinrich Geissler - [https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo\\_de\\_Geissler](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_Geissler)

<sup>99</sup>James Prescott Joule - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/j/joule.htm>

<sup>100</sup>León Foucault - [https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on\\_Foucault](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on_Foucault)

<sup>101</sup>Péndulo de Foucault – Mencionado en una novela del escritor italiano, Umberto Eco (*Il pendolo di Foucault*).

<sup>102</sup>Hermann von Helmholtz - [https://es.wikipedia.org/wiki/Hermann\\_von\\_Helmholtz](https://es.wikipedia.org/wiki/Hermann_von_Helmholtz)

<sup>103</sup>Gustav Kirchhoff - [https://en.wikipedia.org/wiki/Gustav\\_Kirchhoff](https://en.wikipedia.org/wiki/Gustav_Kirchhoff)

**William Thomson, 1st. Baron Kelvin**<sup>104</sup> (1824-1907) fue un matemático, físico e ingeniero irlandés. Realizó análisis matemáticos significativos sobre la electricidad y en la formulación de las leyes de la termodinámica. Su carrera científica se completó como inventor, por un lado, y como ingeniero del telégrafo eléctrico, por el otro. Las temperaturas absolutas se expresan en unidades **Kelvin** (k), en honor a su nombre.

**James Clerk Maxwell**<sup>105</sup> (1831-1879) fue un físico y matemático escocés. Se le atribuye haber desarrollado una teoría electromagnética clásica, sintetizando todos los anteriores postulados y leyes sobre la electricidad y el magnetismo. Maxwell demostró que la electricidad, el magnetismo y la luz, son manifestaciones de un mismo fenómeno: el **campo electromagnético**. **Muchos historiadores consideran que los descubrimientos de Maxwell son de tal magnitud, que bien se los puede comparar con los de Newton y Einstein.** En 1873 publicó su obra más importante: **Tratado de Electricidad y Magnetismo**. (Ver también: *Historia de la Radio*).

**David Edward Hughes**<sup>106</sup> (1831-1900) fue un inventor anglo-americano. Hughes fue, esencialmente, un investigador práctico. También era profesor de música. Patentó, en los Estados Unidos, un **telégrafo impresor** e inventó un **micrófono a carbón**. Pudo haber detectado la primera señal de radio en uno de sus experimentos, tal vez unos nueve años antes que Hertz formulara su teoría de las ondas de radio, pero supuso que se trataba de inducción electromagnética.

**William Crookes**<sup>107</sup> (1832-1919) fue un químico y físico inglés. Su primer descubrimiento, fue el del elemento metálico “**talio**”. Se le atribuye haber inventado el **tubo de rayos catódicos**, el “**Tubo de Crookes**”. Fue el primer científico en analizar el gas helio en laboratorio.

**Édouard Eugène Désiré Branly**<sup>108</sup> (1844-1940) fue un físico, profesor e inventor francés. Nominado tres veces para el premio Nobel de Física. Nunca lo recibió. Su descubrimiento más conocido es el del “**coherer**”, un detector o cohesor de ondas de radio. Fue el primer detector de radio y constituyó la base de la recepción de radio en aquellos tiempos. **Muchos de los trabajos de Marconi se inspiraron en los desarrollos de Branly.**

**George Westinghouse**<sup>109</sup> (1846-1914) fue un ingeniero, inventor y emprendedor norteamericano. **Inventó el primer freno neumático ferroviario**. Pionero en el desarrollo del sistema eléctrico norteamericano. Él, y Thomas Edison, mantuvieron una carrera codo a codo para establecer uno de los sistemas disponibles: AC o DC. Edison defendía un sistema con corriente continua, y Westinghouse el de corriente alterna. Finalmente, **Westinghouse (y Tesla)**, impusieron su sistema.

**Alexander Graham Bell**<sup>110</sup> (1847-1922) científico, inventor, ingeniero e innovador norteamericano, nacido en Escocia. Registró la patente para el primer aparato telefónico

<sup>104</sup> **William Thomson, 1st. Baron Kelvin** - [https://en.wikipedia.org/wiki/William\\_Thomson,\\_1st\\_Baron\\_Kelvin](https://en.wikipedia.org/wiki/William_Thomson,_1st_Baron_Kelvin)

<sup>105</sup> **James Clerk Maxwell** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/maxwell.htm>

<sup>106</sup> **David Edward Hughes** - [https://en.wikipedia.org/wiki/David\\_Edward\\_Hughes](https://en.wikipedia.org/wiki/David_Edward_Hughes);

[https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/hughes\\_david.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/hughes_david.htm)

<sup>107</sup> **William Crookes** - <https://www.britannica.com/biography/William-Crookes>

<sup>108</sup> **Édouard Eugène Désiré Branly** - <https://en.wikipedia.org/wiki/Coherer>;

[https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%89douard\\_Branly](https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%89douard_Branly)

<sup>109</sup> **George Westinghouse** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/w/westinghouse.htm>

<sup>110</sup> **Alexander Graham Bell** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/bell.htm>

de uso práctico. Como nota interesante, dicen los historiadores, Bell nunca quiso tener un teléfono en su estudio, por la distracción que ello provocaría, perjudicándolo en su trabajo científico. Se le atribuyen estudios importantes en telecomunicaciones ópticas. Son numerosísimos los trabajos científicos de Bell.

**Thomas Alva Edison**<sup>111</sup> (1847-1931) fue un inventor y empresario norteamericano. Se lo considera como el mayor inventor de todos los tiempos. Registró más de mil patentes. Su invento más extraordinario fue la lámpara (*bombilla*), incandescente, pero también inventó el telégrafo moderno, el fonógrafo, un sistema generador de energía de onda continua (*luego reemplazado por los sistemas de corriente alterna de Westinghouse y Tesla*), una grabadora, un proyector de películas y el primer ferrocarril eléctrico.

**John Ambrose Fleming**<sup>112</sup> (1848-1945) fue un físico e ingeniero eléctrico inglés. Uno de los precursores de la ciencia electrónica. Patentó el diodo o válvula termiónica, y más tarde la Válvula Fleming, un diodo rectificador. Recibió varios honores por sus estudios sobre la electricidad.

**John Hopkinson**<sup>113</sup> (1849-1898) fue un ingeniero y físico inglés. Estudió y experimentó en muchas áreas del electromagnetismo y de la electrostática. Su mayor contribución fue en estudios de la ciencia eléctrica, habiendo descubierto el sistema **trifásico de generación y distribución de corriente eléctrica**.

**Carl Ferdinand Braun**<sup>114</sup> (1850-1918) fue un físico y profesor universitario, alemán, premio **Nobel de Física en 1909** (*compartido con Guglielmo Marconi*). Sus investigaciones a la ciencia de la electricidad fueron significativas, destacándose el descubrimiento de que algunos cristales podían convertir la corriente alterna en continua, por un **proceso de rectificación** (*ello permitió, ya en siglo XX, desarrollar el primer receptor de radio a transistores*); desarrolló el primer **osciloscopio**; y luego sus contribuciones, *junto con Marconi*, a la telegrafía sin hilos.

**Oliver Heaviside**<sup>115</sup> (1850-1925) fue un ingeniero, matemático y físico inglés. Tuvo apenas una educación formal y fue un autodidacta en las tres materias señaladas. Adaptó números complejos al estudio de circuitos eléctricos, inventó técnicas matemáticas para resolver problemas de ecuaciones diferenciales, y reformuló las ecuaciones de Maxwell.

**Oliver Joseph Lodge**<sup>116</sup> (1851-1955) fue un físico, escritor e inventor inglés. Pudo identificar la irradiación electromagnética en forma independiente (*...de Hertz*); habría sido, antes que Marconi, la primera persona en realizar una transmisión-a-distancia, sin hilos. Las disputas entre Lodge y Marconi fueron largas e intensas. Lodge defendía la idea de la existencia del éter (*Maxwell*), pero un amigo, George Fitzgerald, le aseguró que no era posible generar ondas de radio por el éter. **Años más tarde, su amigo reconoció que se había equivocado**. En sus experimentos usó el detector/cohesor (*coherer*), inventado por Branly. También desarrolló el "*sintonic*" (*un sintonizador que permitía establecer determinadas frecuencias tanto para el transmisor como para el receptor*). **Lo patentó y Marconi se vio obligado a comprarle la patente**. A pesar de sus conocidas

<sup>111</sup> Thomas Alva Edison - <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/edison/>

<sup>112</sup> John Ambrose Fleming - [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fleming\\_sir\\_john.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fleming_sir_john.htm)

<sup>113</sup> John Hopkinson - [https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Hopkinson](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Hopkinson)

<sup>114</sup> Carl Ferdinand Braun - <https://www.britannica.com/biography/Ferdinand-Braun>

<sup>115</sup> Oliver Heaviside - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/heaviside.htm>

<sup>116</sup> Oliver Joseph Lodge - [https://en.wikipedia.org/wiki/Oliver\\_Lodge](https://en.wikipedia.org/wiki/Oliver_Lodge)

limitaciones en matemática, realizó investigaciones importantes sobre la ciencia de la electricidad.

**Heike Kamerlingh Onnes**<sup>117</sup> (1853-1926) fue un físico neerlandés, y premio Nobel de física 1913. Onnes fue quien descubrió la **superconductividad** de algunas sustancias: “*la casi total ausencia de resistencia al paso de una corriente eléctrica a temperaturas cercanas al cero*”.

**Hendrik Antoon Lorentz**<sup>118</sup> (1853-1928) físico neerlandés, premio Nobel de Física 1902 (*compartido con Zeeman*). Lorentz y Zeeman, fueron premiados por: “*investigar conjuntamente sobre la influencia del magnetismo en la radiación, originando la radiación electromagnética*”, (*efecto Zeeman*).

**Hertha Marks Ayrton**<sup>119</sup> (1854-1923) fue una ingeniera, matemática, física e inventora inglesa. Estudió y experimentó con el arco eléctrico (*voltaico*) en los sistemas de iluminación. **Fue la primera mujer en ser admitida a una asociación de profesionales** (*Institución de Ingenieros Eléctricos, actualmente IEEE – Institución de Ingenieros Eléctricos & Electrónicos*).

**Julio Cervera Baviera**<sup>120</sup> (1854-1927) fue un ingeniero militar y explorador español. Obtuvo patentes en **telegrafía-sin-hilos**, y una muy importante sobre el **tele-comando de equipos**, precursor del actual mando a distancia. **Algunos historiadores españoles consideran que Julio Cervera fue el verdadero inventor de la radio**. En efecto, defienden que **lo hizo once años antes que Marconi**. Cervera logró transmitir la voz humana (*no señales telegráficas, como Marconi*), en 1902, entre Alicante e Ibiza.

**Joseph John Thomson**<sup>121</sup> (1856-1940) fue un científico inglés, y premio Nobel de Física 1906. Se le atribuye el **descubrimiento del electrón**, luego de haber realizado varios experimentos utilizando el “Tubo de Crookes”. Inventó el **espectrómetro de masa**. Fue premiado por sus investigaciones sobre la conducción de la electricidad a través de los gases.

**Nikola Tesla**<sup>122</sup> (1856-1943) fue un inventor, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico y físico, nacido en el Imperio Austríaco (*actualmente Croacia*), y de etnia serbia. **Fue simplemente un genio incomprendido**. Comercialmente, fue un desastre. Edison y Marconi, con astucia, se adueñaron de muchas de sus innumerables patentes. Apodado de científico loco fue, en realidad, un visionario brillante, a quien la historia (y la “*mala prensa*”), relegó al ostracismo científico. Murió en la miseria. (*Ver también: Historia de la Radio*).

**Heinrich Rudolf Hertz**<sup>123</sup> (1857-1894) fue un físico alemán. **Descubrió la propagación de las ondas electromagnéticas** y el efecto fotoeléctrico. Reformuló las ecuaciones de Maxwell, y pudo confirmar las teorías del mismo Maxwell y de Faraday, respecto de las ondas electromagnéticas y su propagación a través del aire y del vacío. La

<sup>117</sup> **Heike Kammerlingh Onnes** - [https://en.wikipedia.org/wiki/Heike\\_Kamerlingh\\_Onnes](https://en.wikipedia.org/wiki/Heike_Kamerlingh_Onnes)

<sup>118</sup> **Hendrik Antoon Lorentz** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/l/lorentz.htm>

<sup>119</sup> **Hertha Marks Ayrton** - [https://en.wikipedia.org/wiki/Hertha\\_Ayrton](https://en.wikipedia.org/wiki/Hertha_Ayrton)

<sup>120</sup> **Julio Cervera Baviera** - <http://forohistorico.coit.es/index.php/personajes/personajes-espanoles/item/cervera-baviera>

<sup>121</sup> **Joseph John Thomson** - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/thomson.htm>

<sup>122</sup> **Nikola Tesla** - <https://www.biography.com/inventor/nikola-tesla>; [https://en.wikipedia.org/wiki/Nikola\\_Tesla](https://en.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla); <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/tesla.htm>

<sup>123</sup> **Heinrich Rudolf Hertz** - [https://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Hertz](https://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Hertz)



unidad de medición de frecuencia, el **Hercio** (Hz) o **Hertz** (Hz) lleva ese nombre en su honor (*Ver también: Historia de la Radio*).

**Michael Pupin**<sup>124</sup> (1858-1935) fue un físico serbio. Se le atribuye haber encontrado una forma práctica al descubrimiento de Heaviside, aumentando el alcance de las comunicaciones telefónicas, **insertando bobinas de carga en la línea de transmisión**.

**Jagdish Chandra Bose**<sup>125</sup> (1858-1937) físico de Bengala. Se le atribuye haber realizado investigaciones y demostraciones sobre las ondas electromagnéticas en 1894 antes que Marconi (*¿Cuándo no?*). En su demostración pública, hizo sonar una campana a una determinada distancia.

**Aleksander Stepánovich Popov**<sup>126</sup> (1859-1906) fue un físico ruso. Construyó su primer receptor de radio en 1894 y lo presentó en 1895, haciendo una transmisión a distancia, sin hilos, entre un barco y tierra firme. **Para los rusos es el inventor de la radio**. Y van...

**Roberto Landell de Moura**<sup>127</sup> (1861-1928) fue un científico, sacerdote e inventor brasileño. **Se le atribuye haber construido un equipo transmisor en el año 1892** (*¡antes que Marconi!*), y en el año 1893 habría realizado la primera demostración pública de su “invento” en Sao Paulo. Como sucede con los descubrimientos de los demás “*inventores de la radio*”, todo su trabajo está envuelto en polémica, inseguridad histórica, y “*mala prensa*”.

**Charles Proteus Steinmetz**<sup>128</sup> (1865-1923) fue un matemático e ingeniero eléctrico nacido, aparentemente, en el Reino de Prusia. Su nombre verdadero sería: Karl August Rudolph Steinmetz. Se le atribuyen investigaciones importantes en el análisis de los circuitos eléctricos de corriente alterna; y del ciclo de histéresis de los materiales ferromagnéticos.

**Pieter Zeeman**<sup>129</sup> (1865-1943) fue un físico neerlandés premio Nobel de Física 1902 (*compartido con Lorentz*). Lorenz y Zeeman, fueron premiados por: “*investigar conjuntamente sobre la influencia del magnetismo en la radiación, originando la radiación electromagnética*”, (**efecto Zeeman**).

**Reginald Fessenden**<sup>130</sup> (1866-1932) fue un inventor canadiense. Muchos historiadores le atribuyen los **primeros**, (*¡antes que Marconi!*), **experimentos de radio**, con el uso de la onda continua, (*en oposición a los generadores de chispa de la época*); y las primeras transmisiones de voz y música. Luego recibiría muchas patentes, en temas tan diversos como transmisiones de alta potencia, sonido y televisión.

**Marie Curie**<sup>131</sup> (1867-1934) fue una física y química polaca, luego naturalizada francesa. Su verdadero nombre es: María Salomea Skłodowska. Premio Nobel de Física

<sup>124</sup> Michael Pupin - <https://archive.org/details/fromimmigranttoi00pupi>

<sup>125</sup> Jagdish Chandra Bose - <https://www.britannica.com/biography/Jagdish-Chandra-Bose>

<sup>126</sup> Aleksander Stepanovich Popov - [https://en.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_Stepanovich\\_Popov](https://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_Stepanovich_Popov)

<sup>127</sup> Roberto Landell de Moura - [https://www.histel.com/z\\_histel/biografias.php?id\\_nombre=57](https://www.histel.com/z_histel/biografias.php?id_nombre=57)

<sup>128</sup> Charles Proteus Steinmetz - [https://en.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Proteus\\_Steinmetz](https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Proteus_Steinmetz)

<sup>129</sup> Pieter Zeeman - [https://en.wikipedia.org/wiki/Pieter\\_Zeeman](https://en.wikipedia.org/wiki/Pieter_Zeeman)

<sup>130</sup> Reginald Fessenden - <https://www.britannica.com/biography/Reginald-Aubrey-Fessenden>

<sup>131</sup> Marie Curie - [https://en.wikipedia.org/wiki/Marie\\_Curie](https://en.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie); <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/marie-curie/biographical/>

y Premio Nobel de Química (1903 y 1911). **Fue la primera persona en la historia en obtener dos premios Nobel en dos ciencias diferentes.** Pionera en la investigación de la radioactividad.

**Robert Andrews Millikan**<sup>132</sup> (1868-1953) fue un físico norteamericano, premio Nobel de física 1923. Se destacó por sus estudios sobre el valor de la carga del electrón y el **efecto fotoeléctrico**.

**John Stone Stone**<sup>133</sup> (1869-1943) fue un matemático, físico e inventor norteamericano. Investigador de la tecnología telefónica. Desarrollador de tecnologías asociadas con la radio, especialmente en **sintonía (de frecuencia)**.

**Lee De Forest**<sup>134</sup> (1873-1961) fue un inventor norteamericano. Inventor prolífico con cientos de patentes registradas a su nombre. Se le atribuye, especialmente, el **desarrollo del triodo, el primer amplificador de la era electrónica**.

**Guglielmo Giovanni Maria Marconi**<sup>135</sup> (1874-1937) ingeniero eléctrico, empresario e inventor italiano. **Premio Nobel de Física (1909)**. Se le atribuye haber sido uno de los más importantes investigadores e impulsores de las transmisiones de radio a larga distancia. **Se le acredita haber hecho la primera transmisión de radio.** (*Ver también: Historia de la Radio*).

Hacia el final del siglo XIX y principios del siglo XX, los historiadores coinciden que, los conocimientos del hombre sobre la electricidad, el magnetismo y el electromagnetismo, se habían completado. Comenzaba a escribirse la historia de la electrónica y de la radio.

Luego de este breve, incompleto, y a veces, confuso relato, sobre la evolución de la ciencia eléctrica, Ud., con todo el derecho, estimado lector, se preguntará: ¿quiénes son verdaderamente los inventores del telégrafo, de los códigos telegráficos y de la radio? La respuesta, son muchas respuestas. En efecto, hay casi tantos inventores, como países sobre la faz de la tierra. No me culpe a mí. Pero ya verá que hay muchos ganadores en estas carreras de la tecnología.

Estos descubrimientos excepcionales, tuvieron una influencia significativa sobre la radioafición. Sin embargo, prevalece esa neblina que envuelve el relato histórico, y que no permite establecer, con absoluta certeza, a quiénes atribuir los galardones de cada descubrimiento.

Aun con errores, omisiones, astucia emprendedora, compra o usurpación de patentes (*¡y sí, créame que las hubo!*), plagios, simpatías o antipatías, por éste o aquél investigador, la “buena” y la “mala” prensa que a cada uno le tocó, y unas cuantas hojas del calendario mal dobladas para justificar quién cruzó en primer lugar la línea de meta, las tres invenciones, **la electricidad, el telégrafo y la radio**, son absolutamente asombrosas, y merecen un lugar destacado en este texto sobre la radioafición. Al final, no importa mucho quién lo hizo porque, de algún modo, todos lo hicieron.

<sup>132</sup> **Robert Andrews Millikan** - [https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Andrews\\_Millikan](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Andrews_Millikan)

<sup>133</sup> **John Stone Stone** - [https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Stone\\_Stone](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Stone_Stone)

<sup>134</sup> **Lee De Forest** - [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/forest\\_lee.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/forest_lee.htm)

<sup>135</sup> **Guglielmo Giovanni Maria Marconi** - Cómo citar este artículo:

Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Guglielmo Marconi. En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea*. Barcelona (España) <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/marconi.htm> el 19 de junio de 2020. [https://en.wikipedia.org/wiki/Guglielmo\\_Marconi](https://en.wikipedia.org/wiki/Guglielmo_Marconi)

## BREVE HISTORIA DEL TELÉGRAFO

La historia menciona la invención de múltiples telégrafos, y un sin número de inventores de tal sistema. Resulta, pues, imprescindible, en primer lugar, buscar el origen de la palabra para entender su verdadero significado.

“**Telégrafo**”, según la etimología griega, significa “*transportar-a-la-distancia algún mensaje escrito*”. Sus componentes léxicos son “**tele**” (*lejos, a la distancia*), y “**grapho**” (*escrito, yo escribo, escritura*). Desde luego que, el envío de mensajes por medio de cadetes, palomas mensajeras y los servicios postales (*envío de cartas, por ejemplo*), no se consideran mensajes telegráficos.

Advirtamos que el término, en su etimología, no se refiere a ningún sistema de transmisión-a-distancia en particular. Se denomina telégrafo a cualquier sistema de comunicación que permita transmitir-a-distancia determinada información, en forma abierta o codificada. Hay historiadores que consideran que las transmisiones a voz en cuello (*a gritos*), y por medios ópticos y acústicos, pueden considerarse tipos de telégrafo. Es decir, la palabra telégrafo antecedería, por muchos siglos, los inventos generalmente asociados con ella, como es el caso específico del telégrafo-con-hilos y del telégrafo-sin-hilos, y otras variantes desarrolladas con el mismo objetivo. En forma más contemporánea, también se decía telégrafo a cualquier dispositivo, aparato o mecanismo, que fuera parte de un sistema general de telégrafo.

Hasta aquí, la etimología y los usos frecuentes de la palabra.

Hace millones de años, el *Homo Sapiens*<sup>136</sup> se impuso a otros homínidos, por ser ostensivamente diferente, y claramente superior. Poseía capacidad gestual, asociación de ideas, y voz (*bueno, al principio sólo gruñía*). La evolución del lenguaje le permitió compartir experiencias, emociones, entender conceptos abstractos, técnicas de oficios y adaptarse a su entorno.

No obstante, sin escritura, el hombre tenía grandes limitaciones. La memoria de cada individuo era el único recurso disponible. La memoria, como sabemos, se destaca por su gran capacidad de retención de conocimientos y de hechos pasados, pero también por su innegable fragilidad. Así que, cualquier enfermedad mental, el deterioro natural producido por la vejez, o una muerte prematura de algún jefe o sabio de cada comunidad, arrastraban consigo los conocimientos, experiencias y recuerdos históricos, que se perdían así para siempre.

El hombre siempre sintió la necesidad de comunicarse con su semejante. Es parte de la naturaleza humana. Sólo así pudo evolucionar. Así lo sentía el *Homo Sapiens*, y así lo sentimos nosotros hoy. ¿Quién no se desespera cuando no funciona su teléfono, o el Wi-Fi? ¿Y qué decir de los servicios de Email, WhatsApp y otros, si permanecen mudos sin explicación?

En la prehistoria, surgió el arte rupestre como forma primitiva de difusión de ideas: símbolos, petroglifos, pictogramas. Más adelante, surgieron los ideogramas, verdaderos percosores de los caracteres chinos y los jeroglíficos egipcios. El hombre, comenzaba a contar historias...

La escritura silábica y alfabética surgiría mucho más tarde, de la mano de los fenicios, y se extendió rápidamente por el mundo. El hombre ya no tenía limitaciones para conversar, escribir, explicar, enseñar y dejar grabadas, para futuras generaciones, sus experiencias, sus creencias y sus dogmas.

La invención del alfabeto mejoró la comunicación, pero no mejoró la cuestión principal, que era la de lograr transmitir los mensajes-a-distancia. No era posible llevar

<sup>136</sup>Hombre Sabio (del latín: *homo* (hombre) y *Sapiens* (sabio). El hombre y mujer de hoy. El ser humano.

noticias a lugares lejanos sin emplear hombres, caballos y carros de un solo eje (*carretas*) con tracción animal. El mensajero era quien llevaba consigo el texto grabado (*tallado*) o diseñado, en piedra, madera o papiro.

Con la profundización de la expansión territorial, y a medida que se iban formando nuevas comunidades en territorios alejados, la comunicación-a-distancia (*la tele-comunicación*), seguía siendo un problema complejo, y de difícil solución. No era sólo la comunicación de novedades, y las noticias buenas y malas de cada pueblo, que urgía transmitir. La cuestión militar era primordial para la supervivencia, y para retener los territorios conquistados.

Durante las frecuentes guerras, se ponía en evidencia tal limitación, y como pasa en nuestros días, las necesidades bélicas, más que cualquier otra, empujaron finalmente la imaginación y la investigación. Los recursos económicos asignados a tales fines, lograron el desarrollo de nuevas herramientas y técnicas para la comunicación-a-distancia.

Por miles de años, le decía, y a falta de la invención de otros medios, el hombre (*mensajero*), a pie o a caballo, era quien llevaba los mensajes a lugares remotos. El sistema era lento, requería muchos hombres en inmejorable estado de salud y condición física, bien alimentados, conocedores de la geografía y del terreno, y con mucha astucia para evadir las probables y frecuentes incursiones y ataques del enemigo. Los viajes con caballos, que eran los más, exigían poseer caballerizas de gran tamaño, y una logística humana y equina, hecha a medida, en los pueblos y ciudades. Era un servicio de alto costo, de mano de obra intensiva, y a la vez, muy lento e ineficaz.

Un dato histórico curioso, revela que los reyes Aztecas, hacían entrenar los mejores hombres para poder usarlos como mensajeros<sup>137</sup>. Desde lo que es hoy la Ciudad de México, hasta el Puerto de Veracruz (*casi 400 kilómetros*), partían estos pobres hombres corriendo hasta desfallecer. Pero no sólo llevaban y traían mensajes. Los historiadores afirman, sin dudar, que los reyes los hacían traer pescado fresco para el comedor real, mezclado con las noticias religiosas, y otras importantes sobre la llegada de extranjeros al puerto (*¡sí, eran los españoles, claro! Avanzaban desde el sur*).

Muchos de los mensajeros, por el peso del pescado y el esfuerzo requerido para soportar tan largo viaje, quedaban por el camino al regresar. Los Aztecas, ahora lo sabemos, habrían inventado el primer servicio de *Courier*.

Se dice también, que los Aztecas tenían entrenados diferentes tipos de atletas corredores, y sus nombres variaban conforme la tarea encomendada, que podría ser de carácter religioso, de noticias, funciones militares, o estrictamente comerciales, incluyendo el transporte de las cargas más pesadas. Había, para tales menesteres, *painanis, yciucatlantlis, tequihuatlantlis y pochtecas*<sup>138</sup>. No me atrevo a pronunciar en voz alta ninguno de estos nombres. Estimo que Ud., estimado lector, tampoco.

Los Incas, dicen los historiadores, tenían un sofisticado sistema de postas y relevos<sup>139</sup>; los persas, y sus jinetes con caballos veloces, iban pasando la información de una estación de relevo a otra; los romanos tomaron este ejemplo y desarrollaron su propio sistema de postas de donde procedería el término actual "*servicio postal*"<sup>140</sup>. En algún momento de la edad media, las *palomas mensajeras* también se usaron como medio de transporte de noticias.

<sup>137</sup> <https://www.carreraspopulares.com/noticia/los-painani-mensajeros-runner-aztecas>

<sup>138</sup> <https://www.carreraspopulares.com/noticia/los-painani-mensajeros-runner-aztecas>

<sup>139</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Chasqui>

<sup>140</sup> <https://historiasdelahistoria.com/2016/05/17/primer-servicio-postal-la-historia>

Originariamente, los griegos y romanos, con su actividad investigativa, intelecto y talento, fueron quienes exploraron los primeros métodos telegráficos, intentando cubrir largas distancias en el menor tiempo posible.

Hace poco, mientras buceaba con entusiasmo los textos disponibles sobre el telégrafo, encontré un libro fascinante. Me refiero a una publicación de la Universidad de Zaragoza, España, titulada, “*Vicente Requeno*<sup>141</sup>, *Jesuita y restaurador del mundo grecolatino*”. Sus autores son Antonio Astorgano Abajo y Emilio Borque Soria. Francamente, hasta ese momento, nunca había oído hablar de Vicente Requeno. Como es habitual, Wikipedia me hizo ruborizar y me demostró mi ignorancia.

**Vicente Requeno y Vives** (1743-1811) fue un jesuita, arqueólogo, musicólogo, numismático, historiador del arte, filósofo e inventor español, nacido en Zaragoza. Tenía la profunda convicción de que los “antiguos” (*se refería a los griegos y romanos*), ya habían inventado los métodos de comunicación-a-distancia en su tiempo, y que no hacía falta inventar nada más. Requeno acuñó el término, **porrología**<sup>142</sup>, palabra interesante si las hay. De haber propuesto semejante término en los tiempos de hoy, seguramente tendría más que un dolor de cabeza.

Los franceses acuñaron la palabra **telegrafía**,<sup>143</sup> cuatro años más tarde, término que finalmente se impuso y subsiste hasta nuestros días.

No hay civilización que no intentara comunicarse-a-distancia en forma rápida y segura. Griegos, cartagineses, romanos, persas, fenicios y pueblos de otros lugares, todos lograron hacer funcionar sistemas telegráficos de cierta importancia.

Al principio, un “*operador telegráfico*”, con los mejores pulmones del reino, gritaba a los cuatro vientos los mensajes que le eran encomendados, que se iban repitiendo de puesto-en-puesto, hasta llegar al destino final. Los historiadores afirman que, en la antigua Persia, este sistema competía favorablemente con el de los mensajeros. Llamémosle, si me permiten, “*telegrafía por voz*”.

Otro método muy utilizado era el de los **instrumentos de viento**<sup>144</sup>: algún tipo de bocina, o cuernos (*¡perdón!... Trompas*), de animales de cierto porte. También se usaban los **instrumentos idiófonos**<sup>145</sup>: campanas, troncos secos huecos y tambores. Es probable que todavía se usen estos instrumentos en pueblos aislados del continente africano, para transmitir mensajes simples o dar noticias. Los pastores de ovejas y sus silbatos de tono y frecuencias preestablecidos, se oyen aún hoy en las montañas. Llamémosle, “*telegrafía acústica*”.

Las **antorchas**<sup>146</sup> se presentaron siempre como un método seguro (*cuando no llovía a cántaros*), de comunicación-a-distancia. Requería, desde luego, puntos altos en las montañas, línea de vista al lugar del receptor, y algún tipo de código o movimiento de la antorcha pre-establecido, para que el destinatario pudiera entender los mensajes. Un sistema de posiciones repetidoras permitía cubrir grandes distancias. También se usaron

<sup>141</sup> **Vicente Requeno Vives** - <https://puz.unizar.es/1396-vicente-requeno-1743-1811-jesuita-y-restaurador-del-mundo-grecolatino.html>; <https://recyt.fecyt.es/index.php/LLUL/article/viewFile/18895/15420>

<sup>142</sup>Del griego *porros* (lejos) y *logo* (hablar, habla). Hablar lejos.

<sup>143</sup>Del griego *tele* (lejos, a distancia) y *graphos* (escritura).

<sup>144</sup>Instrumentos musicales que producen sonido por vibración del viento y del aire en su interior. Bocinas, cuernos, trompas.

<sup>145</sup>Instrumentos musicales que producen el sonido por la vibración del cuerpo del mismo instrumento. Campanas, tambores.

<sup>146</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_las\\_telecomunicaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_las_telecomunicaciones)

pértigas muy largas con farolas (*fanales*<sup>147</sup>), colocadas en lo alto. Las **señales de humo** pueden considerarse parte de este método. También se usaban velas de colores diferentes para producir señales de humo pre-determinadas, con un código conocido por el destinatario. Llamémosle, “*telegrafía óptica*”.

Pero, los griegos (*¡siempre los extraordinarios griegos!*), se les ocurrió desarrollar una técnica que se conoce como **heliografía**<sup>148</sup>. Se inventaron un mecanismo por el cual, usando superficies brillosas como espejos, podían reflejar la luz del sol y enviar determinados mensajes (*heliogramas*). Desde luego que, para que el sistema funcionara, el que transmitía el mensaje y quien lo recibía, deberían tener un conocimiento anticipado de las equivalencias de cada reflejo. En los días nublados, el “*email*” se ponía muy difícil...

Tampoco servía mucho para los tiempos de guerra. Es que, amigos y enemigos, mientras se bronceaban con los reflejos de los espejos, se enteraban de todos los chismes y secretos bélicos. No había forma de ponerle un usuario y una clave. Todo el mundo veía lo mismo, estuviera donde estuviera. Además, con algún “*freelancer*” contratado como espía, se conseguía la tabla para descifrar los mensajes.

Los romanos, se dice, decidieron que la antorcha era una forma más confiable de transmisión de mensajes, principalmente en tiempos de guerra. Enterados, desde luego, de las debilidades de la heliografía y de su propio sistema de antorchas, respecto de la posibilidad de que terceros enemigos pudiesen descifrar el contenido de los mensajes, desarrollaron el primer concepto de codificación. Pero no se quedaron aquí los paisanos de Rómulo y Remo. Dadas las dificultades para entregar los mensajes a grandes distancias, desarrollaron un sistema de lugares (*torres*), repetidores en los picos de las montañas más altas. Sí, señor, sin los romanos, hoy no tendríamos teléfonos celulares.

La historia también registra a un tal Eneas “El Táctico”, (*no confundir con Eneas, el afortunado paralítico curado por San Pedro*). Fue el primer griego, se dice, que escribió sobre la guerra y, aparentemente, inventó el **telégrafo hidráulico**. Para evitar malos entendidos y porque, francamente, después de haberlo leído diez veces, no logro resumir adecuadamente su funcionamiento, transcribo aquí la definición del telégrafo hidráulico, directamente de Wikipedia<sup>149</sup>, sin cortes, ni censura:

*“El sistema estaba compuesto por contenedores idénticos emplazados en colinas distantes. Cada recipiente era llenado con agua y una varilla vertical flotaba en su interior. Estas varillas tenían grabados una serie de códigos predeterminados. Para enviar un mensaje, el operador de la estación emisora debía utilizar una antorcha para indicar al receptor que se disponía a transmitir. Una vez que éste confirmaba que estaba “a la escucha”, ambos abrían simultáneamente las válvulas situadas en el fondo de los contenedores. Cuando el nivel de agua bajaba, bajaba también la varilla con los mensajes prefijados. Cuando el mensaje deseado alcanzaba el borde del recipiente, el emisor ocultaba su antorcha para indicar el fin de la transmisión, y ambas “estaciones” cerraban las válvulas de vaciado en forma simultánea. En ese momento, el receptor podría leer el mensaje recibido”.*

¡Nada más que loas para el maestro Eneas!

Pasaban los siglos, y a pesar de que surgieron algunas mejoras en los sistemas conocidos, los *espejos, el agua, la antorcha, el tambor, las velas, el cuerno y el humo*, todos eran muy poco confiables, y no se había inventado un sistema que los suplantara.

Los servicios postales seguían haciéndose con hombres a caballo. Algunos historiadores defienden, que allá por el siglo XIII, los sistemas postales lograban avanzar

<sup>147</sup>Farol (a) montado sobre una torre o pértiga.

<sup>148</sup>Mecanismo que permitía reflejar la luz del sol en superficies lisas y brillosas.

<sup>149</sup>[https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9grafo\\_hidr%C3%A1ulico](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9grafo_hidr%C3%A1ulico)

unos 400 kilómetros por día usando un sistema de relevos. Hoy, desde Salta a Buenos Aires (*a menos que se abone un servicio especial de 24 horas, que llega a destino a las 72 horas...*), una carta no llega en menos de 8 o 10 días. Eran más rápidos en aquellos tiempos, ¿verdad?

El hombre siguió buscando, incansablemente, un método que mejorara los sistemas convencionales conocidos para enviar mensajes a larga distancia.

Pero antes de analizar la evolución del telégrafo a partir del siglo XVII, debo mencionar a Filípides<sup>150</sup>, héroe de la Grecia antigua, un inolvidable y rapidísimo mensajero, tal vez el más famoso de todos (*el Eliud Kipchoge<sup>151</sup> de Grecia, si se quiere*), muerto por agotamiento en el cumplimiento del deber.

Hay innumerables versiones sobre su hazaña y ni siquiera se sabe con certeza, de dónde partió (*¿de Maraton?*), hacia dónde fue (*¿Esparta...Atenas?*), y qué camino tomó (*¿por el llano, o la montaña?*). Sin embargo, él y su leyenda, inspiraron la carrera que hoy conocemos como Maratón (*42 kilómetros y 195 metros*).

Caminemos ahora, en puntillas y con sumo cuidado, por el estrecho sendero de la historia del descubrimiento de otros telégrafos. El texto prescinde de una cronología rigurosa.

Telégrafos Ópticos  
Telégrafos por emisión de luz  
Telégrafos de banderas  
Telégrafos eléctricos (*con-hilos*)

Este viaje será difícil, porque se multiplican los inventos, se repiten aquí y allí, no hay muchas certezas sobre fechas y autores, y los inventores surgen de lugares impensados. Pero juntos, Ud. y yo, aprenderemos un poco más sobre este invento fascinante.

### ***El telégrafo óptico (semáforo)***<sup>152</sup>

Luego del uso de hogueras, torchas y ahumadas, en sus múltiples variantes, como medio de transmisión de mensajes durante muchos siglos, era inevitable que, a partir de tales sistemas, el hombre sintiera la inquietud, y el deseo, de mejorar la eficacia de los mismos. Resultaba ya imprescindible acortar los tiempos de entrega y usar todo el alfabeto para poder transmitir textos más elaborados. Los existentes, tenían grandes inconvenientes por la baja velocidad de transmisión, y el contenido de los mensajes debía forzosamente ser muy corto. Los cambios de clima entorpecían la fluidez del sistema, y no eran sistemas populares, es decir, sólo los más altos poderes civiles y militares de las naciones, podían acceder a su uso.

No puedo dejar de mencionar la invención del primer telescopio<sup>153</sup> (*catalejo*), en los últimos años del siglo XVI, porque ello contribuyó, significativamente, a mejorar las distancias alcanzadas con los sistemas ópticos de transmisión de mensajes. Aquí, de nuevo, surgen las controversias respecto de quién fue su inventor. Lo único que aseguran los historiadores es que el inventor nació en los Países Bajos. Algunos textos asignan el honor a **Zacharias Janssen**, otros a **Hans Lippershey**, y los nombres de **Zacharias**

<sup>150</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Fil%C3%ADpides>

<sup>151</sup> <https://www.lavanguardia.com/deportes/otros-deportes/20191012/47914159795/eliud-kipchoge-maraton.html>

<sup>152</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Optical\\_telegraph](https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_telegraph)

<sup>153</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_del\\_telescopio](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_telescopio)

**Janssen, Jacob Metius** y el mismísimo **Galileo Galilei**, surgen también como inventores. La primera patente, sin embargo, la registró Hans Lippershey.

Durante el siglo XVII surgieron numerosos inventos, y algunos de ellos lograron instalarse como herramientas de transmisión en muchos lugares del mundo, por lo menos hasta la puesta en marcha del primer telégrafo eléctrico.

Hoy, a la distancia, cuando miramos fotografías y bocetos de aquellos inventos de transmisión por medios ópticos, nos parecen rudimentarios y de diseño tosco, pero en aquellos tiempos, representaron un avance formidable para la comunicación-a-distancia del hombre.

El telégrafo óptico, representó un avance notable sobre los sistemas descritos anteriormente. Los mensajes ya podían escribirse con más detalle, era perfectamente posible adaptarlos al idioma de cada país, y con la invención del catalejo, las torres-semáforo se podían colocar a mayor distancia.

La inclemencia del tiempo, no obstante, abría o cerraba el funcionamiento de cada sistema: fuertes precipitaciones, niebla y la misma nieve. Las torres estaban generalmente situadas en lugares muy altos, muy expuestas al viento y con temperaturas más bajas que en la base. Uno puede imaginar que la calidad de vida de los “operadores telegráficos”, era muy mala durante sus horas laborales. Otras dos limitaciones del telégrafo óptico, para las cuales el hombre no encontró solución por mucho tiempo, eran la noche, y el hecho de que los mensajes sólo podían ser leídos de frente.

Para las noches, se dice, probaron fanales (*farolas*), pero la experiencia no fue exitosa. En cuanto a la lectura en línea recta, hubo algunas invenciones (*atribuidas a estudiosos españoles*), que permitieron la lectura de los mensajes desde un ángulo de hasta unos cuarenta o cuarenta y cinco grados.

Unos historiadores afirman que el primer hombre, en el siglo XVII, en proponer el uso de señales ópticas, fue el científico alemán **Franz Kessler** (1580-1650). Otros afirman que fue el inglés **Robert Hooke** (1635-1703). No obstante, los textos señalan, que ninguno de ellos construyó un telégrafo óptico práctico. Se limitaron a escribir sobre sus ideas y las presentaron en círculos académicos.

Casi a finales del siglo XVIII, el francés Claude Chappé<sup>154</sup> (1763-1805), publicó algunos ensayos, describiendo sus experimentos sobre la posible transmisión de impulsos eléctricos a través de cables (*hilos*). Por razones que se desconocen, Chappé abandonó esta idea, y en cambio, inició experimentos para transmitir-a-distancia por medio de señales ópticas. Su invento (*que descubrió trabajando junto a sus hermanos... recordemos a Martín Fierro*), ya permitía el envío de señales ópticas sincronizadas por medio de un código pre-establecido. En Francia, afirman los historiadores, al momento de que surgiera el primer telégrafo eléctrico con hilos (*casi cincuenta años después*), había instaladas y funcionando, en forma permanente, redes de semáforos de Chappé (*telégrafos ópticos/semáforos*), que cubrían más de 5000 kilómetros.

A Chappé se le acredita, además, haber acuñado los términos: **telegraphe** (*telégrafo*), y **telegraphie** (*telegrafía*). Inicialmente, afirman los historiadores, Chappé pensó en la palabra **tachigraphe** (*taquígrafo*), para definir su invento, pero luego se decidió por la palabra telegrafía, la que llegaría hasta nuestros días. Recordemos que el jesuita español **Vicente Requeno** había propuesto, unos años antes, el término **porrología** y el británico **Richard Lowell Hedgeworth** (1744-1817) llamó a su telégrafo óptico: **tellograph** o **telegraph**.

Como corolario a su vida de investigador e inventor, y antes de que la depresión lo llevara a suicidarse, a Chappé se le otorgó, se cree, lo que sería el primer título de

<sup>154</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Claude\\_Chappe](https://es.wikipedia.org/wiki/Claude_Chappe); <https://ztfnews.eus/2013/12/25/el-telegrafo-optico-de-claude-chappe/>



“ingeniero telegrafista” del mundo. Sus torres, (*semáforos*), y sus sistemas, fueron luego copiados, instalados y mejorados por toda Europa, ¡sin pago de regalías! Chappé publicó, en 1824, su libro “**Histoire de la Télégraphie**” (*Historia de la Telegrafía*).

### **El telégrafo por emisión de luz<sup>155</sup>**

A partir de la **heliografía** de los griegos, y a pesar de la revolución causada por el telégrafo eléctrico con hilos, los telégrafos ópticos continuaron instalándose en muchos lugares de Europa y fueron evolucionando.

Primero surgió el **heliotropo**, de **Johan Karl (Carl) Friedrich Gauss** (1777-1855), gran matemático alemán, y más tarde, el **heliógrafo**, del francés **M. Lescurre**.

Luego surgieron los **dióptricos**, con amplia utilización militar. Estos reflectores o proyectores de señales, con fuente de luz propia, emiten un pulso luminoso controlado por el operador. En la parte frontal presentan unas tablillas plegables (*como una pequeña persiana*), que pueden ser accionadas manualmente o automáticamente. Mediante un código telegráfico, pueden enviar mensajes cortos a un destinatario a la vista. Se han aplicado siempre en el ámbito marítimo y aeronáutico, conjuntamente con la bengala de colores, en casos de emergencia. Su aplicación era fundamental para barcos y aeronaves, cuando todavía no existía la radio. Aún hoy, se usan en los barcos de guerra, para comunicaciones visuales directas de barco-a-barco, cuando por razones operativas o de emergencia, la radio no puede usarse. Estos dispositivos son conocidos como sistema ALDIS (*Lámpara Aldis<sup>156</sup>, en inglés: Signal Lamp*), en honor a su probable inventor, **Arthur C. W. Aldis**. Con el tiempo, fueron fabricándose modelos más sofisticados, con activación de impulsos luminosos en forma automática.

### **El telégrafo de banderas**

Desde la antigüedad, el hombre se ha servido de banderas o banderolas, con significados pre-establecidos, para enviar noticias o comunicar órdenes militares a puntos distantes. Los griegos y romanos (*¿Cuándo no?*), ya utilizaban banderolas para transmitir instrucciones militares desde tierra o mar. En sus inicios, el telégrafo de banderas tenía colores simples. Con el tiempo, los sistemas fueron evolucionando e incorporando determinados diseños y colores con significados más elaborados, y la indicación de números y frases codificadas. En 1927, se introdujo, en una conferencia internacional, el actual “**Código Internacional de Señales**”, de la **Organización Marítima Internacional<sup>157</sup> (OMI)**, el que rige actualmente.

También se utiliza el llamado **alfabeto semáforo** (*por imágenes*),<sup>158</sup> (*en inglés: flag semaphore alphabet images*), que sólo tiene aplicación diurna, y sigue el protocolo de la OMI. Este mismo alfabeto semáforo es el utilizado por las agrupaciones de niños-exploradores (*boy scouts*).

### **El telégrafo eléctrico (con hilos)**

Estaba deseando –y temiendo- llegar a este punto de la historia del telégrafo. Es que, luego de haber leído algunos cientos de páginas de autores de diferentes nacionalidades, recordé lo que le advertí casi al final de la breve historia de la electricidad: “*hay casi tantos inventores, como países sobre la faz de la tierra*”. Créame, son pocos los

<sup>155</sup> [https://www.ea1uro.com/eb3emd/Telegrafia\\_hist/Telegrafia\\_hist.htm](https://www.ea1uro.com/eb3emd/Telegrafia_hist/Telegrafia_hist.htm)

<sup>156</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Signal\\_lamp](https://en.wikipedia.org/wiki/Signal_lamp)

<sup>157</sup> <http://www.imo.org/es/About/Paginas/Default.aspx>

<sup>158</sup> <http://supervenciayairelibre.blogspot.com/2013/08/comunicacion-alfabeto-de-semaforo.html>

países que, a través de sus investigadores o historiadores, no han publicado un texto, donde, sin inmutarse, afirman con la más absoluta convicción, que alguno, –o varios- de sus compatriotas, fueron quienes, por primera vez, lograron hacer funcionar un **telégrafo eléctrico**.

Con total franqueza debo decirle, que pude percibir, leyendo y re-leyendo los textos especializados de buenas fuentes, y otros que son el resultado del voluntarismo de algún ciudadano inquieto de un determinado país, que es muy probable que, efectivamente, “*varios*” telégrafos hayan sido “*inventados*” en forma casi simultánea, en diferentes países.

Ya verá Ud., a continuación, que muchos de aquellos científicos de la **Breve Historia de la Electricidad**, a quien rendí anteriormente un modesto homenaje, mencionando algunas de sus investigaciones, experimentos e invenciones, tuvieron una participación invaluable en el desarrollo posterior del telégrafo eléctrico.

No seguiré estrictamente un orden cronológico. Estimo que es más importante describir brevemente cada experimento o aplicación práctica. Procuraré resumir la evolución del telégrafo eléctrico con hilos, a partir del descubrimiento de la Botella de Leyden/Botella de Kleist/Botella de van der Kun. ¿Se acuerda?

**Petrus van Musschenbroek, Andreas Cunaeus van der Kun, y Ewald Georg von Kleist**, con el descubrimiento de su condensador/capacitor, permitieron iniciar las investigaciones que culminarían en el telégrafo-con-hilos. Antes de tal descubrimiento, no era posible conservar, –almacenar, si se quiere-, la energía electrostática generada en cantidades suficientes, para darle una aplicación práctica.

Se dice que un **anónimo**, en el año 1753, envió a la redacción de una publicación escocesa, “*The Scots Magazine*<sup>159</sup>”, un artículo donde sugería el armado de un telégrafo, describiendo con detalles, la forma cómo debería hacerse. Firmó como **CM** (*No. No es quien Ud. piensa...*), y a pesar de las especulaciones y chismes de la época, nunca se supo quién era el misterioso inventor. Proponía usar un cable eléctrico diferente para cada letra del alfabeto, y accionar el telégrafo con una máquina electrostática.

**Georges-Louis Le Sage**<sup>160</sup>, fue un físico de Ginebra (*Suiza*), a quien muchos historiadores le otorgan el honor de la invención del primer telégrafo eléctrico en 1760, y de haber puesto en marcha un sistema funcional en su ciudad, en el año 1774. Su invento seguía, en líneas generales, el sistema explicado y propuesto por el anónimo “**CM**” en su artículo al Scots Magazine (*ver arriba*), pero Le Sage, hizo algunas modificaciones para mejorar su funcionamiento.

Otros historiadores acreditan al jesuita italiano, **Giuseppe Bozolo**, tal invención, en el año 1767.

Historiadores españoles señalan que en 1795 **Francisco Salvá y Campillo**, y en 1797 **Agustín de Betancourt**, hicieron demostraciones prácticas del funcionamiento de un telégrafo-con-hilos, alcanzando distancias considerables.

La gran limitación para el funcionamiento de los telégrafos eléctricos era, indudablemente, la escasa disponibilidad de energía. Se requerían muchas máquinas generadoras de electricidad electrostática y muchas botellas de Leyden/Kleist/van der Kun, para hacerlos funcionar un cierto tiempo.

<sup>159</sup> En 1753, un colaborador anónimo de la publicación *Scots Magazine*, sugirió un telégrafo electrostático. Usando un hilo conductor por cada letra del alfabeto, podía ser transmitido un mensaje mediante la conexión de los extremos del conductor a su vez a una máquina electrostática, y observando la desviación de unas bolas de médula en el extremo receptor. Los telégrafos que empleaban la atracción electrostática fueron el fundamento de los primeros experimentos de telegrafía eléctrica en Europa, pero fueron abandonados por ser imprácticos y nunca se convirtieron en un sistema de comunicación muy útil.

<sup>160</sup> <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/lesage-george-louis>

A partir de 1802, **Alessandro Giuseppe Antonio Volta**, da a conocer al mundo científico su pila voltaica, y ello generó de inmediato un nuevo ímpetu en el desarrollo y puesta-en-marcha de telégrafos eléctricos. La pila era una fuente de electricidad mucho más confiable, y entregaba cantidades importantes de energía.

El español **Francisco Salvá**<sup>161</sup> experimentó con un **telégrafo electroquímico** y, a partir de sus investigaciones, otros científicos, como el alemán **Thomas von Sömmerring**, ensayaron, sin mucho éxito, derivaciones del mismo. La enorme cantidad de hilos requerida hacía que su costo fuera prohibitivo.

**Francis Ronalds**<sup>162</sup>, inglés, habría también armado en Londres un modelo de telégrafo eléctrico práctico. Inexplicablemente, cuando presentó su idea a las autoridades, la misma fue rechazada. Deberían pasar dos décadas antes que en Inglaterra se entendiera las bondades del servicio telegráfico, y se iniciara la comercialización de los telégrafos eléctricos.

Otros “inventores” del telégrafo, o científicos que contribuyeron a su avance, fueron: el danés **Hans Christian Ørsted**, el alemán **Johann Schweiger** –*creador del primero galvanómetro, llamado así en honor a Luigi Galvani*–, el francés **André-Marie Ampère**, y el inglés **Peter Barlow**. A pesar de las innumerables controversias, todos ellos, con sus estudios, discusiones científicas y experimentos, contribuyeron al avance del telégrafo eléctrico.

Ya en los primeros años del siglo XIX, no es difícil, pues, aceptar, que el telégrafo no era el invento de un solo individuo, sino el resultado de las contribuciones científicas de muchos investigadores y experimentadores. Su aplicación práctica era aún defectuosa, costosa y poco confiable. **No obstante, ya nadie ponía en duda que, los telégrafos ópticos (semáforos), eran el pasado y que el telégrafo eléctrico-con-hilos representaba el futuro de las comunicaciones-a-distancia.** Nadie se imaginaba aún, un telégrafo-sin-hilos...la radiotelegrafía.

El inglés **William Sturgeon**, con su invención del electroimán, y más tarde el americano **Joseph Henry**, que introdujo mejoras considerables al invento, impulsaron nuevos experimentos sobre el telégrafo. Otros científicos, de diversas nacionalidades, fueron entonces engrosando el caudal de investigaciones sobre el telégrafo eléctrico, y los nuevos desarrollos se denominaban **telégrafos de aguja**<sup>163</sup> (*electromagnética*): el ruso **Paul von Schilling**, el alemán **Wilhelm Eduard Weber**, el alemán **Carl Friedrich Gauss**, el alemán **Carl August von Steinheil**, el inglés **William Fothergill Cooke**, el inglés **Charles Wheatstone**, el francés **Antoine Bréguet**, y el irlandés **William Thomson, 1st Baron Kelvin**, entre otros. Todo ello sucedía en el viejo continente, años antes que se hablara del telégrafo en América.

Según algunos historiadores, el **Dr. David Alter**<sup>164</sup>, un destacado inventor, médico y científico estadounidense, fue quien inventó el primer telégrafo eléctrico en suelo americano un año antes (1836), que Don Samuel. Le llamó **telégrafo Elderton**, en honor a su ciudad natal, en el estado de Pensilvania. Aparentemente, el telégrafo Elderton nunca se convirtió en un sistema funcional, ya que, el Dr. Alter sólo habría hecho algunas pruebas demostrativas de sus características.

El estadounidense **Samuel Finley Breese Morse**<sup>165</sup> (SFBM, Don Samuel, o “*San Samuel de las patentes ajenas*”), es quien obtuvo los derechos sobre el telégrafo eléctrico

<sup>161</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Francisco\\_Salva\\_Campillo](https://en.wikipedia.org/wiki/Francisco_Salva_Campillo)

<sup>162</sup>

[https://books.google.com.ar/books?id=v65mDwAAQBAJ&pg=PT110&lpg=PT110&dq=francis+reynolds+telegraph&source=bl&ots=YBnjhMfwAT&sig=ACfu3U1li9aHC33JIn9KtB3ZtKmYpbokbA&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewiBqYvHgI\\_qAhXLIbkGHVA0Dy8Q6AEwAHoECACQAQ#v=onepage&q=francis%20reynolds%20telegraph&f=false](https://books.google.com.ar/books?id=v65mDwAAQBAJ&pg=PT110&lpg=PT110&dq=francis+reynolds+telegraph&source=bl&ots=YBnjhMfwAT&sig=ACfu3U1li9aHC33JIn9KtB3ZtKmYpbokbA&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewiBqYvHgI_qAhXLIbkGHVA0Dy8Q6AEwAHoECACQAQ#v=onepage&q=francis%20reynolds%20telegraph&f=false)

<sup>163</sup> <https://prezi.com/ob-fra9gpf6j/telegrafos-de-aguias/>

<sup>164</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/David\\_Alter](https://en.wikipedia.org/wiki/David_Alter)

<sup>165</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Samuel\\_Morse](https://en.wikipedia.org/wiki/Samuel_Morse)

por una sentencia de la Corte Suprema de los Estados Unidos. Afirman muchos historiadores, que SFBM **no desarrolló su telégrafo solo, pero jamás reconoció derecho alguno a las personas que colaboraron con él, especialmente a:**

**Charles Thomas Jackson**, un experto en electromagnetismo, quien argumentaba que SFBM *-usando su mejor talento-*, se había apropiado de su invento cuando, en un viaje desde Europa, le había confiado los detalles de sus investigaciones. Posteriormente, añadió Jackson, lo invitó a Don Samuel a su taller/laboratorio y le demostró el principio de funcionamiento del mismo, que luego SFBM, supuestamente, copió.

**Leonard Gale**, un experto en las teorías de **Joseph Henry**, de quien era amigo, quien logró extender el alcance del telégrafo, intercalando **relés** en el circuito.

**Joseph Henry**, quien diseñó una nueva magneto más sensible, sin el cual las transmisiones del telégrafo hubiesen tenido un alcance muy limitado.

**Alfred Lewis Vail**<sup>166</sup>, mecánico e inventor. Se asoció con SFBM, financió sus investigaciones, y ha hecho contribuciones extraordinarias al telégrafo en su diseño y funcionamiento. Simplificó, como veremos más adelante, el código telegráfico complicado y muy poco práctico que SFBM había inventado. Hoy, hay consenso en la mayoría de los historiadores, que sin la contribución de Alfred Vail, el telégrafo de SFBM hubiese demorado años en desarrollarse o, tal vez, hubiese sido un fracaso total. Alfred Vail **diseñó, desarrolló y construyó, el primer manipulador de código, en el año 1844, llamada la “llave telegráfica de Vail” (Museo Nacional de Historia Americana)**. La historia, SFBM y la “mala prensa” lo ignoraron. Alfred Vail murió pobre en 1859.



Una lectura atenta y extensa sobre el desarrollo del telégrafo de SFBM, evidencia, por un lado, un largo periodo de litigios tanto en los Estados Unidos como en Europa, (*recordemos que allí ya había muchos telégrafos cuando SFBM presentó el suyo, principalmente los de Cooke & Wheatstone*); y por el otro, el reclamo de SFBM, constante y vehemente, para que se le reconociera, **a él solo**, la notoriedad, el prestigio y la patente (*¡claro!*), de la invención del telégrafo.

***¿Y qué otras cosas se dicen de Don Samuel? Que ignoró los aportes de Jackson, Gale, del propio Joseph Henry y su extraordinaria magneto, y muy especialmente, la de su asociado Alfred Vail, quien mejoró, no solo el telégrafo que proponía, sino el código que se usaba en las transmisiones. SFBM, si uno es exageradamente generoso, fue tan sólo un co-inventor del código telegráfico que lleva***

<sup>166</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Alfred\\_Vail](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfred_Vail); [https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah\\_1096762](https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1096762)

*su nombre, pero se llevó, injustamente, todo el crédito histórico. Ganó una fortuna considerable, y a pesar de que en los últimos años de su vida hizo importantes contribuciones filantrópicas y de caridad, algunos historiadores afirman, que ello no compensó, de ningún modo, el lamentable y censurable egoísmo que exhibía como persona, investigador e inventor. Para entender un poco más de su personalidad, tal vez ayude recordar que SFBM defendió, toda su vida, el pensamiento de que “la esclavitud está aprobada por Dios” (sic), y, por consiguiente, “la esclavitud, por sí misma, no es un pecado” (sic).*

*Fue un extraordinario pintor. En política, siempre fue un acérrimo defensor del anti-catolicismo y la inmigración, especialmente la proveniente de países católicos. Sus modales dejaban mucho que desear y se cuenta que, en un viaje suyo a Roma, rehusó sacarse el sombrero en presencia del Papa.*

Como nota final, respecto de los muchos inventores del telégrafo, debo mencionar al estadounidense **Harrison Gray Dyar** (1805-1805), químico e inventor. Dyar, afirman historiadores de prestigio como **Alfred Monroe**, fue quien inventó, instaló e hizo funcionar el primer telégrafo. Transmitió, efectivamente, el primer mensaje telegráfico en los Estados Unidos. El telégrafo de Dyar funcionó años antes de que se registrara la patente conjunta de Hooke y Wheatstone en Inglaterra, y unos **dieciocho años antes** que SFBM enviara su primer mensaje entre Washington, D. C. y la ciudad de Baltimore, en el estado de Maryland.

**Cables submarinos** - En el año 1850 se colocó el primer cable submarino telegráfico, entre Francia e Inglaterra.

**Telégrafos de impresión** – El primer código de impresión fue inventado por el francés Émile Baudot, en 1888.

Que descansen en paz **todos** los inventores del telégrafo.

Fin de la transmisión.

\*\*\*\*\*

## **BREVE HISTORIA DE LOS CÓDIGOS TELEGRÁFICOS**

Luego de haber logrado la primera “chispa”, los investigadores procuraron un método sencillo para poder enviar señales eléctricas y luego convertirlas en letras, números, y signos del alfabeto. Con la puesta en marcha de los primeros telégrafos, surgió la necesidad de encontrar un “lenguaje” común y sencillo para poder transmitir los mensajes. Se buscaba ganarle al ferrocarril en velocidad. Muchas de las líneas telegráficas, se sabe, fueron colocadas en forma paralela al recorrido del ferrocarril.

Como ya sucediera con la electricidad, la invención de un código para usar con el telégrafo, no está exenta de controversias. SFBM, es quién se ha llevado todo el crédito, **pero él no fue el inventor per se.**

*El código original de SFBM, inventado por él, estaba compuesto por “rayas” y “puntos” que, al ser recibidos, se interpretaban como “números”, y luego, por medio de un libro de códigos, se convertían en palabras. Era un sistema extremadamente complejo, engorroso, lento y muy poco práctico.*

Fue **Alfred Lewis Vail**, su asociado, hombre con un talento extraordinario, quien modificó el código original de SFBM, substituyéndolo por un código alfabético simple. Esta modificación incrementó enormemente la velocidad de transmisión, aunque sus silencios irregulares entre caracteres y el largo de los mismos, eran una dificultad que sólo el alemán Gerke supo solucionar.

Las patentes para el código fueron registradas por SFBM, únicamente a nombre de él, y una vez más, un condenable *déjà vu*, le arrebató a Vail su lugar en la historia.

Ojalá algún día, con patente o sin patente, “ese” código telegráfico, pase a llamarse **Vail & Morse**. La historia se lo debe a Alfred Lewis Vail.

El código de Vail & Morse se impuso rápidamente bajo el nombre de “**American Morse**”, “**Land Line Morse**” (*Morse Americano, Morse del Ferrocarril*). Las modificaciones y expansiones de Vail sobre el código original permitieron incorporar todas las letras, números y hasta símbolos. Originalmente, el receptor ideado por Morse y modificado por Vail, imprimía las marcas de los impulsos en una cinta de papel. Los operadores telegráficos interpretaban esas marcas, y las convertían en el alfabeto corriente.

El ruido característico del golpeteo de los electroimanes, pronto fue percibido e interpretado por los operadores. Es decir, con las muchas horas de escucha de tales ruidos, los operadores comenzaron a identificar los puntos y rayas, y a convertir las mismas en letras o palabras, sin necesidad de mirar la cinta de papel. La cinta de papel cayó rápidamente en desuso. Los operadores recibían los mensajes, sólo escuchando el cliqueo del sistema.

Tal golpeteo, y el sonido que lo caracterizaba, comenzaron a ser tarareados por los operadores, tal vez como una forma divertida de pasar el tiempo. Los pulsos cortos (*los puntos*), y los pulsos largos, (*las rayas*), comenzaron a identificarse por “dit” y “dah”.

En castellano se puede tararear como: “di” y “da”.

En Europa, los telégrafos eléctricos de Wheatstone y Hooke (*telégrafo de agujas*), y los *telégrafos ópticos* de Chappé y de Johan Ludwig Schmitt, seguían funcionando, especialmente en Inglaterra, Francia, Alemania y Austria. Pero pronto, el nuevo telégrafo americano, y el código de Vail & Morse, con sus muchas variantes, se iba imponiendo en muchos lugares.

El alemán **Friedrich Clemens Gerke**<sup>167</sup>, estudió en profundidad el código de Vail & Morse (*American Morse*), y pudo detectar desventajas significativas, que luego corregiría. Su código se convirtió en la base del actual **Código Telegráfico Internacional**<sup>168</sup> (en Europa se llamaba, **Código Continental**). La versión de Gerke se adaptaba al idioma alemán, e incluía todos los signos necesarios para reproducirla. ¿Qué hizo realmente Gerke?

*Gerke*<sup>169</sup> cambió casi la mitad del código de Vail & Morse original. Aquél contenía “**cuatro duraciones de retención diferentes**” (entendamos “duración” como la cantidad de tiempo que el operador telegrafista mantenía cerrado su manipulador, emitiendo una “raya”). Es decir, el tiempo de duración de las rayas, no era uniforme. Las había **cortas, medianas y largas**. Las letras formadas con **espacios de silencio variables**, representaban también un inconveniente serio. Los silencios en la transmisión de algunas letras eran inconsistentes. La genialidad de Gerke, estuvo en establecer que sólo hubiera dos tipos de caracteres con duraciones y silencios fijos: un “**di**” y un “**da**”. El “**di**” es un **punto**. El “**da**” es una **raya**, cuya duración de transmisión es **tres veces más larga que el punto**. Los **silencios** (intervalo entre la transmisión de cualquier carácter: punto o raya) son equivalentes a la duración de un **punto** (un “**di**”). Este nuevo código fue adoptado por primera vez por el *Deutsch-Oesterreichischer Telegraphenverein*<sup>170</sup> en 1851. Más tarde, por convención de muchos países (1865), y respetando las patentes de Don Samuel (¡quien jamás perdió una!), el código de Gerke (con algunas modificaciones), pasó a ser el **Código Telegráfico Internacional**, vigente actualmente. El código americano cayó en desuso a finales del siglo XIX. Lo que llamamos “Código Morse” hoy, ¡no es tal!<sup>171</sup>

Con el invento de la radio, al final del siglo XIX, y mucho antes de que se pudiera transmitir la **voz**, el código se usaba en todas partes y en todas las comunicaciones civiles y militares, por tierra, mar y aire.

Los países con lenguajes no latinos, tuvieron que desarrollar algún sistema de equivalencias o códigos, para usar el código telegráfico. Lo podemos encontrar en árabe, chino, cirílico, coreano, hebreo, japonés, persa y tailandés. El código en general es el mismo, aunque, en algunos países, le introdujeron cambios o nuevos caracteres, para adaptarlo al idioma. También se usan unas tablas de conversión o series de números, compilados en una especie de libro de códigos, para que las letras del Alfabeto Telegráfico Internacional, se conviertan en los caracteres de cada idioma. En algunos casos, la equivalencia se da, por ejemplo, por el parecido de la letra del alfabeto latino, con el diseño de los caracteres del código. En otros, se decidió por una aproximación al sonido de la pronunciación. Decidí no incluir las tablas o códigos de conversión aquí, porque son extensas, y en algunos casos muy complejas. Sin el conocimiento de cada idioma en particular, no tiene sentido publicarlas. Para el lector interesado, hay amplia información disponible en Internet sobre el particular. Se encuentran fácilmente buscando: “*Código telegráfico para alfabetos no-latinos*” o “*Código radiotelegráfico...*”, y luego el nombre del país o idioma”. ¿Quién no se acuerda de las imágenes de alguna vieja película del lejano oeste, cuando el vaquero recio, al verse en aprietos, se ponía de pie sobre la montura de su caballo, cortaba los cables del telégrafo y enviaba un mensaje urgente al “*sheriff*” del pueblo siguiente? ¡Era el “**Telégrafo de Hollywood**”! Uno más.

167

<sup>168</sup> El código internacional moderno (código continental), fue creado por Friedrich Clemens Gerke en 1848 y se usó inicialmente para telegrafía entre Hamburgo y Cuxhaven en Alemania. Gerke cambió casi la mitad del alfabeto y todos los números, proporcionando la base para la forma moderna del código.

<sup>169</sup> Texto del autor basado en las siguientes referencias 169, 170 y 171.

<sup>170</sup> Asociación Telegráfica Alemana-Austriaca y en 1865.

<sup>171</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Telegraph\\_code](https://en.wikipedia.org/wiki/Telegraph_code)

## **BREVE HISTORIA DE LA RADIO**

Las investigaciones, descubrimientos, invenciones, dispositivos, instrumentos y teorías, de todos los científicos que mencioné anteriormente en la breve Historia de la Electricidad, contribuyeron al desarrollo de la radio. Seguramente, muchos otros notables hombres y mujeres que no menciono, habrán investigado sobre el mismo tema, y sus pequeños o grandes experimentos y descubrimientos, añadieron otros conocimientos relevantes.

Pero si uno deseara establecer un punto de partida, sin lugar a dudas, **James Clerk Maxwell**, con su teoría y ecuaciones matemáticas sobre la existencia de las ondas electromagnéticas (*irradiación electromagnética*), fueron el inicio de la invención de la radio. Antes de Maxwell, debo mencionar los trabajos de **Ørsted**, **Ampère**, **Henry** y **Faraday**. Sus investigaciones, realizadas a partir de los primeros años del siglo XIX, fueron de vital importancia para que Maxwell pudiera desarrollar su teoría y, eventualmente, publicar en 1873, el “**Tratado sobre la Electricidad y el Magnetismo**”.

**Oliver Heaviside**, investigador inglés, años más tarde reformuló y simplificó las ecuaciones de Maxwell y las presentó al gran público como las cuatro (4) **Ecuaciones de Maxwell**. Ni Maxwell, ni Heaviside, llevaron a la práctica tales teorías. Es decir, nunca hicieron un experimento práctico, a través del cual se pudiese transmitir y recibir ondas de radio.

La teoría unificada de la electricidad, magnetismo y luz, desarrollada por Maxwell y resumida en forma brillante en sus ecuaciones matemáticas, **está considerada el segundo gran descubrimiento de la física clásica, después de la de Isaac Newton**. Uno de los grandes admiradores de Maxwell fue el mismo Einstein. Maxwell, dicen los historiadores, fue el gran científico entre Newton y Einstein. Maxwell tuvo una corta vida, tan solo vivió 48 años.

Cierta vez le preguntaron a Einstein: “¿Se pararía Ud. sobre los hombros de Newton?”. Y Einstein respondió: “No. Sobre los hombros de Maxwell”<sup>172</sup>. Einstein tenía en su estudio, en un lugar destacado, un cuadro con la fotografía de Maxwell.

No hubo, en el siglo XIX, acontecimiento más importante, en ningún campo de la ciencia y de la historia, que el descubrimiento de Maxwell. Para nosotros, los radioaficionados, el escocés más famoso es Maxwell, no Connery<sup>173</sup>.

**Heinrich Rudolf Hertz**, físico alemán, fue quien realizó **el primero ensayo práctico de transmisión de ondas de radio**. Descubrió, a partir de las ecuaciones de Maxwell, una forma práctica de producir y detectar ondas electromagnéticas. Su dispositivo usaba un oscilador para transmitir y un resonador para recibir. Pudo calcular y probar, que la velocidad de desplazamiento de las ondas de radio (*aproximadamente 300.000 kms/s, como predijo Maxwell*), era similar a la de la velocidad de la luz. **Hertz, efectivamente, produjo las primeras señales de radio.**

Maxwell no pudo ver en la práctica los efectos de sus ondas de radio; Hertz lo hizo, pero no les atribuyó ningún valor práctico. Dedicaría los años posteriores de su vida a la investigación teórica.

**Hughes, Crookes, Branly, Fleming, Braun, Lodge, Cervera, Tesla, Landell de Moura, Bose, Popov, Fessenden, Braun, Stone, De Forest, Marconi** y tantos otros,

<sup>172</sup><https://www.abc.net.au/radionational/programs/scienceshow/james-clerk-maxwell:-the-greatest-physicist/6990508#:~:text=Albert%20Einstein%20once%20said%2C%20'I,greatest%20Dever%20physicist%20ever%20was.> En castellano: usar la comprensión (el entendimiento de un tema), adquirida con anterioridad por los principales pensadores, para lograr el progreso intelectual.

<sup>173</sup>Sean Connery, actor escocés, famoso por haber interpretado a James Bond, el “007”, en muchas películas de acción, aventura y romance.



tomaron como base la “*primera*” radio de Hertz, y desde entonces, hasta nuestros días, el desarrollo de la radio y las telecomunicaciones, no ha cesado en su progreso, con nuevas tecnologías cada vez más sofisticadas. Nadie sabe dónde terminará. El hombre, con su mente, talento, pasión y voluntad, no tiene límites.

Antes de cerrar el capítulo de la breve historia de la radio, debo señalar que, aún hoy, las controversias siguen abiertas en las discusiones históricas, científicas y jurídicas.

Muchos científicos, investigadores y experimentadores prácticos, lograron transmitir y recibir ondas de radio, en diversos países y en fechas similares. En algunos casos, hay documentación que acredita tales hechos, y en otros no.

Popov, Tesla, Cervera y Marconi, de algún modo, fueron experimentando sobre las investigaciones de otros, y las de ellos mismos, mejorándolas y dándoles sentido práctico comercial o militar.

Los rusos dicen que fue **Aleksander Popov** el inventor de la radio, y que Marconi usó una antena inventada por Popov.

El español **Julio Cervera Baviera**, afirman algunos historiadores, es el gran olvidado de Europa y de España, por cuestiones políticas. En su tierra, habría sido condenado al ostracismo, a pesar de que realizó trabajos importantes sobre las telecomunicaciones. Patentó su invento en el Reino Unido, en 1897.

**Nikola Tesla** falleció en 1943 casi en la indigencia y recién en el año de su muerte, la Corte Suprema de Estados Unidos le otorgó los derechos de las patentes. Para los americanos, el verdadero inventor de la radio, fue Nikola Tesla no Marconi.

**Guglielmo Giovanni Maria Marconi** fue quien tuvo la “buena prensa”, y también la inteligencia, imaginación y sentido emprendedor, para capitalizar las enormes posibilidades comerciales de la radio. Marconi patentó “*su*” radio (*en el Reino Unido*), usando nada menos que diecisiete patentes de Tesla. Sin querer meterme en tantos siglos de controversias científicas, debo decir que, en honor a la verdad, Marconi no fue sólo un astuto hombre de negocios. Hizo aportes extraordinarios a las telecomunicaciones, mejorando equipos, desarrollando antenas y estableciendo enlaces en tierra y en el mar; y usó ampliamente el código telegráfico para todas las comunicaciones. Se le acredita haber realizado la primera comunicación de radio-telegrafía entre Europa y América, no exenta de controversia, por cierto, **debido a la hora que lo hizo y en la frecuencia utilizada**. Marconi no habrá sido el inventor de la radio, pero su capacidad, pasión, lucidez e ingenio, lo colocan, sin lugar a dudas, a la vanguardia del selecto grupo de los cuatro científicos aquí señalados.

\*\*\*\*\*

### *Marconi en la Argentina*

Con la pluma elegante y conocedora del **Ing. Edgardo Cascante**, el diario “**La Ciudad – El Diario de Avellaneda**”, publicó el 29 de Setiembre de 2010, una crónica sobre la visita y pruebas de telegrafía sin-hilos, del “**Ing. Electricista G. Marconi**”.

*“Hace un siglo el Ing. Marconi ensayaba transmisiones desde Bernal*

*Escribe: Ing. Edgardo Cascante.*

*Año 1910: la memoria colectiva ha registrado a la Infanta Isabel como la visita ilustre que recibió el país ¡tan sólo porque era miembro de la nobleza! Sin embargo, hay un vacío al momento de recordar que en ese mismo año estuvo en Buenos Aires uno de los hombres más brillantes del siglo XX, el Ingeniero Guglielmo Marconi (premio Nobel de Física, inventor de la radiotelegrafía y la radiofonía).*

*Propendemos a celebrar los centenarios porque, como diría Borges, tenemos el sistema métrico decimal metido en la mente. Cuantificamos **de a diez**.*

*Hace apenas un mes se conmemoraron, con entusiasmo, los 90 años de la radiodifusión pública en nuestro país. Abundaron los pintorescos recuerdos de una época, e interesantes anécdotas artísticas y sociales del trascendente acontecimiento. Pero las circunstancias de orden científico-tecnológico que los posibilitaron no cuentan a la hora de hacer la historia, pues un sector de la clase intelectual supone que la cultura no involucra al conocimiento científico. Craso error.*

*Más allá de los merecidos homenajes a los pioneros en aquellos micrófonos radiales, es bueno saber que la radio ha sido un producto del ingenio humano; alguien la inventó. Y su inventor también ha sido un hacedor de cultura. Además, fue el primer locutor radial de la historia.*

*El ingeniero electricista italiano G. Marconi, basándose en los legados científicos de los físicos James Maxwell y Heinrich Hertz, tuvo el mérito de desarrollar un dispositivo para propagar una señal radioeléctrica a través del éter (y detectarla). Se requería muchísima inteligencia para trabajar con ondas y elementos intangibles en una época en que no se disponía de las facilidades de la electrónica moderna.*

*Marconi en persona ha sembrado una semilla en nuestro suelo, ensayando rústicas transmisiones desde Bernal hacia Irlanda y Canadá. Como no disponía de una torre se valió de cometas o barriletes para elevar el hilo metálico que servía como antena.*

*Su primera transmisión transatlántica experimental entre Europa y Terranova había ocurrido en 1901, pero tempranamente echó su mirada al sur; y en 1905 fletó hacia el puerto de Buenos Aires en el vapor Aragón de la Cía. Royal Mail Steam, sus primeros equipos de telegrafía sin hilos, con el Sr. George Munroe como responsable técnico. El representante local era el Sr. Guillermo Cipriani, con oficinas en San Martín 121 de la Capital Federal. Los equipos llegaron el 7 de octubre de ese año al Dique 4. En 1908 ya estaba establecida en Bernal la “Marconi Wireless Telegraph Co”. Y la última semana de septiembre de 1910 Marconi en persona se instaló en Bernal, continuando sus experimentos hasta el mes de octubre. Su estada generó la curiosidad y el contagio en algunos jóvenes porteños; por eso en octubre de 1913 el Gobierno ya otorgaba la primera licencia de radioaficionado. Posteriormente se desencadenó la irrupción en Buenos Aires de los primeros “locos de las azoteas”, quienes realizaron las primeras experiencias que culminarían con la radiodifusión pública argentina (y mundial).*

*La radio (\*de radiofonía), o el radio (\*de radiorreceptor), ha sido el electrodoméstico más popular. Permitió escuchar óperas a las clases proletarias, e hizo disfrutar de la música popular a las clases ilustradas; facilitó el acceso a la información a miles de analfabetos que no podían leer los periódicos. Sin radiocomunicaciones la historia del siglo XX habría sido diferente.*

*Hace cien años, Marconi facilitó a la Argentina el honor de ingresar a la reducida lista de países pioneros en la era de la radio.”*

¿Fue Marconi también radioaficionado?

Marconi nos abrió, -a los radioaficionados-, un mundo de misterio que perdura hasta nuestros días. No fue el único, desde luego, pero el encantamiento que produjeron sus investigaciones y emprendimientos, nos hechizó para siempre. Aún hoy, yo uso, en mi estación de radioaficionado, una antena diseñada por Marconi. Muy simple y muy efectiva.

Por mucho tiempo, la radiotelegrafía fue el único sistema usado para las telecomunicaciones. Mientras las compañías de Marconi se multiplicaban, y sus servicios a gobiernos y particulares crecían y se diversificaban, otros investigadores procuraban (*y finalmente lo lograron*), establecer comunicaciones por voz (*fonía*).

Se inventó el micrófono, la palabra tomó la delantera, y luego se escucharía el sonido sublime de la música clásica en las estaciones de radiodifusión. Había llegado la radiotelefonía.

\*\*\*\*\*

## **BREVE HISTORIA DE LA RADIOAFICIÓN**

¿Quién fue el primer radioaficionado?

Luego de la lectura de la brevísima **Historia de la Radio**, uno siente la tentación de decir que el primer radioaficionado fue Marconi. Pero no lo fue. **No hay una sola evidencia, que permita inferir que Marconi investigaba y experimentaba como aficionado.**

Marconi perseguía el saber de la física y de la ciencia eléctrica, pero su objetivo primario, lo que lo entusiasmaba, era la certeza de que lograría comunicarse muy lejos a través de las ondas electromagnéticas. Y su visión era puramente comercial. Él estaba convencido que la telecomunicación sería un servicio, y un negocio.

He leído en algún lado que Marconi tenía un gran aprecio por los radioaficionados, y que en su corazoncito era un “amateur”<sup>174</sup>. Pero tengo la más profunda convicción que Marconi era, sobre todo, un gran profesional. Era, un estudioso y un emprendedor de coraje, tocado por la varita mágica de la vida. Ni el último de sus pensamientos, estaba dedicado a la radio como pasatiempo o servicio: la radioafición.

Si no fue Marconi, ¿quién pudo haber sido el primer radioaficionado del mundo? Nadie lo sabe, y nunca se sabrá. Pero, algunos indicios hay...

A partir de Hertz, fueron tomando estado público todos los experimentos relacionados con las ondas electromagnéticas, y la prensa, por la novedad e importancia del tema, fue publicando por años, todas las noticias respecto de la evolución del novedoso sistema de telecomunicación.

Los científicos, describían y publicaban, en la prensa especializada, detalles de sus experimentos. Marconi, especialmente él, se dio cuenta de que, si llegaba al gran público y lograba una publicidad masiva, le resultaría más fácil conseguir los fondos para sus proyectos. Los artículos de la prensa en general, se hicieron más frecuentes, y ello atrajo la atención de mucha gente. En poco tiempo, se generó un interés de parte de muchas personas, en armar sus propios dispositivos de recepción y transmisión. Ello pasaba con más intensidad en Europa (*especialmente en el Reino Unido*), pero también en los Estados Unidos.

Recurriré ahora a dos extensos artículos sobre la Historia de la Radioafición (*cuya lectura recomiendo*), para que sepamos un poco más sobre, ¿quién pudo ser el primer radioaficionado?

El primero, fue escrito por Ian Pooler, radioaficionado británico, G3YWX, en su serie de **“The History of Amateur Radio”**<sup>175</sup>, publicado por la RSGB en Julio de 1998.

El segundo, fue escrito por Jim Maxwell, W6CF, en la revista QST, publicada por la ARRL, en Enero del año 2000 y titulado **“Amateur Radio: 100 Years of Discovery”**<sup>176</sup>.

Antes de mencionar lo que dicen estos distinguidos autores, cabe recordar que, en aquellos tiempos, construir un equipo de transmisión y recepción, y luego emitir señales radiotelegráficas, no era ilegal. No había un proceso formal de emisión de licencias, ni comerciales, ni de ninguna otra especie.

Ian Poole señala, que el primer (*auto proclamado*), radioaficionado del mundo, del que se tuvo conocimiento, fue un tal MJC Dennis, en la ciudad de Londres, en el año

<sup>174</sup>La palabra “amateur” significa: aficionado.

<sup>175</sup>Publicado en la revista RadCom de la RSGB. En castellano: “La Historia de la Radioafición”.

<sup>176</sup>Publicado en la revista QST de la ARRL. En castellano: “Radioafición: 100 años de Descubrimientos”.

1898. Esta declaración, según Poole, nunca fue refutada y, por consiguiente, Dennis se consideraba el primer radioaficionado del mundo. Cuando se emitieron las primeras licencias, Dennis usó el indicativo DNX, y más tarde, EI2B.

Poole, hace referencia también, a diversos artículos que fueron apareciendo en revistas, detallando la forma de cómo armar un transmisor y un receptor. Uno de ellos, se publicó en la edición de enero de 1898, del “*The Model Engineer and Amateur Electrician*<sup>177</sup>”. Luego surgirían libros. Según Poole, un libro importante fue el escrito por D. Bottone, titulado: “*Wireless Telegraphy and Hertzian Waves*<sup>178</sup>”. Las estaciones comerciales y estos “*aficionados electricistas*” fueron multiplicándose y ocupando el espectro radioeléctrico. Había un desorden generalizado, y las interferencias eran muchas. Era evidente que hacía falta regular su uso. El 15 de agosto 1904, entró en vigencia la primera Ley sobre la telegrafía-sin-hilos.

Jim Maxwell, señala al inglés Leslie Miller, como el probable primer radioaficionado. Miller fue la primera persona que escribió un artículo técnico, que enseñaba como construir, de “*pe a pa*”, un simple transmisor y un receptor, para el uso de aficionados. En el idioma original, Miller usó la palabra: amateur. Jim Maxwell hace también referencia al “*The Model Engineer and Amateur Electrician*”, ya mencionado por Poole en su artículo.

En Julio de 1899, dice Jim Maxwell, la revista “*American Electrician*<sup>179</sup>” publicó un artículo de contenido similar, con diseños (*circuitos*), e instrucciones para armar transmisores y receptores.

Al finalizar el siglo XIX, la radioafición en Europa, América y otras partes del mundo, había tomado un impulso irreversible, y el interés que generaba fue incrementando el número de radioaficionados. **Hoy, somos millones...**

\*\*\*\*\*

---

<sup>177</sup> Traducción literal: El ingeniero modelo y el Electricista aficionado.

<sup>178</sup> Traducción literal: Telegrafía sin hilos y ondas Hertzianas.

<sup>179</sup> Traducción literal: El Electricista Americano.

## **RADIOAFICIÓN: ARGENTINA<sup>180</sup>**

La radioafición argentina habría empezado a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, con experimentos realizados en laboratorios y colegios, a partir de los desarrollos conocidos de Marconi.

El **15 de octubre de 1913**, se emite la primera licencia de radioaficionado a nombre del **Ing. Teodoro Bellocq**, autorizándolo a establecer y operar, dos estaciones radiotelegráficas:

*“El Vicepresidente de la Nación Argentina –*

*DECRETA:*

*Art. 1º -Autorízase a D. Teodoro M. Bellocq, para establecer dos estaciones corresponsales de radiotelegrafía, compuesta cada una de aparatos transmisores y receptores y sus correspondientes antenas, con las siguientes características; bobina de inducción de 15 mm de chispa; montaje de ondín; alcance máximo de 50 Km; longitud de onda 150 m; energía máxima empleada 300 watts; recepción por inducción por detectores electrolíticos y a cristales.*

*Art. 2º -Concédese esta autorización por el término de seis meses, con la condición que el uso de la misma no perturbará el funcionamiento de las estaciones de servicio público y sin perjuicio de la inspección oficial de los ensayos, cada vez que se juzgue oportuno.*

*Art. 3º -Las estaciones de referencia se instalarán en esta Capital, Boulevard Callao N° 1600 y en San Isidro, Quinta conocida con el nombre de “Valparaiso”; si para ello se contase con el correspondiente permiso de los propietarios de dichos inmuebles.*

*Art. 4º -Comuníquese por nota a los Ministerios de Guerra y Marina, publíquese, dése al Registro Nacional, repónganse los sellos y archívese. PLAZA – Indalecio Gómez”.*

Resulta interesante notar, que el decreto arriba, sólo identifica al ciudadano Teodoro M. Bellocq por su primer nombre y apellido. No aclara su segundo nombre o apellido, y no hace referencia alguna al número de su documento de identidad, cédula, libreta, u otro documento de identificación del ciudadano Bellocq. Tampoco menciona su número de identificación fiscal, o la nacionalidad. En 1913, Buenos Aires ya no era una pequeña ciudad, tenía más de 1.500.000 habitantes.

Por una coincidencia increíble, las dos últimas letras de su apellido son las que usamos los radioaficionados para nuestros llamados generales: “cq, cq, cq...”

De los muchos documentos existentes, relacionados con la historia de la radioafición argentina, he seleccionado dos (2) cuya lectura le sugiero, para enriquecer sus conocimientos:

- [www.lu4aa.org – https://www.lu4aa.org/wp/historia-del-rca/](https://www.lu4aa.org/wp/historia-del-rca/) - RCA
- [Historia de la radioafición Argentina - por Augusto E. Osorio \(LU2AO\) file:///C:/Users/0an4e3/Downloads/Historia%20de%20la%20Radioafici%C3%B3n%20Argentina%20-%20Augusto%20Osorio.pdf](file:///C:/Users/0an4e3/Downloads/Historia%20de%20la%20Radioafici%C3%B3n%20Argentina%20-%20Augusto%20Osorio.pdf)

<sup>180</sup> Información extraída de la página de Internet del Radio Club Argentino (RCA).

## **RADIOAFICIÓN: RADIO CLUB SALTA**

El Radio Club Salta se fundó en el año 1926, y su primer presidente fue **Don Eduardo Leoni** (sk). Su sede está localizada sobre un cerro que ofrece una increíble vista panorámica de la ciudad de Salta.

El predio, donde la institución tiene emplazadas sus múltiples torres y antenas, y una moderna estación de radioafición con varios equipos, fue donado al RC Salta, en 1976, por quien fuera en vida su presidente honorario, **Don Joaquín (Quino) Alberto Durand, LU4OA** (sk).

Al momento de la donación, el presidente de la Honorable Comisión Directiva era **Don José Alterman, LU9OJ/LU9OAK** (sk).



La institución, que acaba de celebrar su nonagésimo cuarto aniversario el pasado 1° de mayo de 2020, genera todos los años nuevas camadas de radioaficionados, que aportan el entusiasmo de su juventud, colaboran, y abrazan con renovada pasión, las nuevas tecnologías. La administración, prudente y eficaz, de los viejos socios radioaficionados, viene protegiendo, por décadas, el prestigio de la venerable institución.

Los integrantes de la actual HCD son:

**Don Aldo (Ruli) Raúl Giménez, LU3OZ** (Presidente)  
 Don Jorge Alberto Abracaite, LU1OBB (Vice-Presidente)  
 Don Juan Francisco Burgos, LU9OAZ (Secretario)  
 Don Gustavo Adolfo Rodríguez, LU1OCW (Tesorero)  
 Don Juan Carlos Kostrencic, LU7OJC (Vocal 1°)  
 Don Jorge Avelino Tisera, LU9OTA (Vocal 2°)  
 Don Facundo Eduardo Mena, LU9OFE (Vocal 3°)  
 Don Juan Antonio Martina, LU1OAS (Vocal Supl. 1°)  
 Don Fernando Esteban Rizzi, LU1OGS (Vocal Supl. 2°)  
 Don Bernardo Augusto Rando, LU7OR (Vocal Supl. 3°)

### **Órgano de Fiscalización:**

Doña Olga Estela Sosa de Durand (sk), LU6OB  
 Don Juan Humberto Reyna Zone, LU7OB

**Radio Club Salta,  
 LU4OC  
 Avenida Asunción 1650, Salta – 4400 (Capital)  
 Facebook: Radio Club Salta – LU4OC  
 Email: radioclubsalta@gmail.com**

