La capacidad
de comprensión lectora

Tecnología

Silvina Orta Klein

Cambio tecnológico
en las comunicaciones

Introducción

Para aprender acerca de las "tecnologías de ayer" es necesario leer y comprender textos portadores del conocimiento propio de la disciplina. La comprensión lectora implica la capacidad de interpretar y dar significado a la información, estableciendo relaciones entre lo que ya se sabe y la nueva información que el texto proporciona. El trabajo con los textos, ofrece oportunidades de **desarrollar la capacidad de la comprensión lectora.**

Para la selección de los textos que se ofrecen a los alumnos, un aspecto a tener en cuenta será el conocimiento que ellos tengan del género seleccionado para la lectura. Se pueden reconocer diferentes tipos de textos (argumentativos, instructivos, descriptivos, entre otros), algunos con un alto grado de generalidad y otros demasiado específicos. Sin embargo es posible encontrar textos no escolares en algunas revistas especializadas, en los que se desarrollan temáticas sobre una tecnología en particular. Será necesario prestar atención al léxico utilizado en el texto (la cantidad de términos no conocidos por ellos que pudieran estar presentes) y los niveles de conceptualización que se desarrollan, es decir los conocimientos que se requieren para su comprensión.

Entre las operaciones cognitivas que ponen en juego los alumnos al trabajar con los textos pueden mencionarse las siguientes: definir, resumir, comparar, enumerar, justificar, relacionar, formular críticas, clasificar, enunciar hipótesis, parafrasear o interpretar. El desarrollo de las capacidades necesarias para realizar estas operaciones puede favorecerse en la medida que el docente las trabaje de modo explícito, reconociendo las dificultades de los alumnos y planificando acciones tendientes a la superación de las mismas.

El papel que juegan los conocimientos previos de los alumnos sobre el contenido es fundamental a la hora de trabajar con textos. Será necesario, también, prestar atención a la extensión del texto y a su sintaxis (el modo en que están construidas las oraciones), entre otros.

Por esto es necesario que el docente introduzca la lectura de un texto sobre un tema, luego de haber trabajado con los alumnos los conceptos específicos del área que allí se desarrollan. O de lo contrario, si se plantea la lectura del texto como introducción a un tema de trabajo es necesario compartir con los alumnos una charla previa sobre el tema en cuestión y sus conocimientos sobre el mismo.

La construcción de textos para la clase

Generalmente, es difícil encontrar materiales de lectura sobre temas tecnológicos que cumplan con la condición de ser accesibles para los alumnos de este nivel manteniendo, además, cierto nivel de rigurosidad académica.

En la presente propuesta se selecciona un texto publicado en una revista científica que aporta información acerca de un antiguo sistema de comunicaciones, que contribuye al conocimiento acerca del *cambio tecnológico en las comunicaciones*, con ejemplos de procedimientos y de formas de resolver los problemas particulares en otro contexto histórico y cultural.

"¿A quien le sirve conocer la historia de las comunicaciones?", se pregunta Jorge Petrosino y contesta:

> *"(…) "muchas de nuestra concepciones se modifican debido al entorno tecnológico en que nos movemos. Es más, no estoy hablando solamente de los últimos desarrollos tecnológicos, sino de toda una compleja cadena de hechos que marcan el modo en que conceptualizamos las cosas. Los desarrollos generan un lecho que va solidificándose hasta que comienza a parecer natural, de un modo inconsciente. Sólo un esfuerzo por desnaturalizar lo que nos parece natural, nos permite comprender con mayor profundidad aquello que estamos estudiando"*
>
> Petrosino, Jorge, 2008[7].

En la secuencia que se propone a continuación se trabajará en clase en pequeños grupos sobre la interpretación de un texto: ***"La telegrafía óptica, hoy casi olvidada"***, el que refiere a los sistemas de comunicación utilizados en otra época histórica, fines del siglo XVIII.

El texto se ha elaborado sobre la base de extractos de diferentes fuentes:

- *"Las primeras redes de datos"* de Gerard J Holzmann y Björn Pehrson, publicado en la revista *Investigación y Ciencia*, marzo de 1994.(Ver Anexo).
- Textos sobre el "telégrafo de Chappe" publicados en Internet:
  - *es.wikipedia.org/wiki/Claude_Chappe - 24k*
  - www.ucm.es "el telégrafo ótpico"
  - www.kalipedia.com/tecnologia/tema/comunicaciones/telegrafo-chappe.html
  - www.amigosdeltelegrafo.es

Secuencia didácticas

1. Acercamiento a la lectura e interpretación del texto

Será necesario plantear algún tipo de itinerario para que los alumnos se acerquen a la lectura, vayan trabajando en pequeños grupos, diferenciando y estableciendo relaciones entre los distintos tipos de información que el texto presenta y puedan alcanzar la comprensión del texto en su totalidad.

Se propone en primer término ubicar a los alumnos en el texto. Se recomienda que el docente lea junto con los alumnos el **título** del mismo, destacando su importancia en tanto primera información y referencia sobre lo que en el texto se va a desarrollar. Se podría pedir que traten de imaginar de qué se trata: ¿por qué se denomina telegrafía óptica?

Luego se les puede pedir que lean los **subtítulos** y en base a esta información puedan discutir en el grupo acerca "de qué trata el texto".

7 Petrosino, Jorge y otros; Espinosa, Susana (comp.), 2008. *Escritos sobre Audiovisión. Lenguajes, Tecnologías, Producciones.* Lanús, Prov. de Bs. As., Argentina: Ediciones de la UNLa.

Realizada esta tarea, los alumnos pueden compartir esta información entre todos, con la coordinación del docente. El docente podrá destacar que es importante tener en cuenta que el texto que se propone para la lectura en clase contiene diversos tipos de información:

- datos históricos y de contextos sociales y políticos de otra época (en este caso la Revolución Francesa, la conquista de Europa por parte de Napoleón, etc.);
- datos geográficos de otro continente (en este caso Francia, Austria y España);
- datos técnicos acerca de las características del sistema óptico: su estructura y funcionamiento y el código utilizado (en forma de texto escrito y gráfico);
- un léxico especifico sobre conceptos y nombres técnicos;
- datos sobre la constitución de una red de comunicaciones;
- entre otros.

2. Lectura e interpretación del texto

Superada esta etapa se les pide que lean el texto en su totalidad. Será necesario que cada alumno cuente con una copia del texto para su lectura. Si los alumnos tienen poca costumbre de leer textos en clase y al docente le parece que es un texto muy largo, podrá dividir el texto en secciones y pedir que vayan leyendo por separado c/u de ellas.

En los grupos un alumno puede leer en voz alta y los demás seguirán el texto en lectura silenciosa. Se solicita que subrayen los términos o frases que no se comprenden. Una vez concluida la lectura, se ponen en común los términos y frases sobre los que se tienen dudas o desconocimiento. El docente aclara lo que no se entendió, o algún alumno puede darle a otro su interpretación sobre el texto.

Si se considera que los alumnos necesitan ayuda para leer de corrido el texto, podrán leer entre todos. Se designa un alumno que lea en voz alta y los demás siguen el texto en silencio, luego cambian y otro lee en voz alta. A medida que se leen los capítulos se van haciendo comentarios sobre lo que no se entiende (términos o frases) con la coordinación del docente.

Se recomienda que el docente explicite las diferencias entre las ideas principales y las secundarias, es decir, las que son centrales en el texto y aquellas que son información ampliatoria del mismo. Por ejemplo distinguir que el contexto histórico ayuda a interpretar las ideas y posibilidades técnicas de una época. Diferenciar los datos principales respecto de la descripción de los sistemas de comunicaciones estudiados, de los secundarios como pueden ser algunos datos de referencia. Lo mismo respecto de datos sobre ciudades o números de km que se señalan solamente para dar una idea de la magnitud que alcanzó la red de comunicaciones.

No se trata de “estudiar” y poder repetir el texto de memoria sino de comprender la información presente en el texto y poder relacionar las ideas allí presentes.

3. La recapitulación y síntesis sobre el texto

Para retrabajar acerca de la comprensión del texto y aprender más sobre el tema seleccionado será interesante concluir, por parte de los alumnos, con la producción de una síntesis sobre el texto leído, en los mismos grupos de lectura.

Esta tarea le servirá al docente como modo de evaluación de las dificultades que se les plantean a sus alumnos a la hora de interpretar un texto y poder luego hablar y escribir sobre el tema estudiado.

El docente orienta esta tarea entregando una lista de ítems para orientar la construcción de una síntesis sobre el texto. Una posible lista podría ser:

1. Describan la **época** en que ocurre los hechos descriptos en el texto.
2. ¿Quién fue el **inventor** del primer **telégrafo óptico**?
3. El inventor desarrolla un **sistema óptico, no eléctrico**. ¿Cuál ha sido el motivo de su decisión?
4. Realicen un dibujo esquemático de la **estructura** del primer sistema ideado por Chappe (de reloj de péndulo) y describan su **funcionamiento**.
5. Realicen un dibujo de la **estructura** l segundo sistema (semáforo) ideado por Chappe y describan su **funcionamiento**.
6. ¿Cómo es la **organización de la red** en forma general? (cantidad de estaciones, distribución y distancia entre cada una, modo de operar en cada estación, velocidad de transmisión)
7. ¿Qué **clase de mensajes** podían transmitirse con el telégrafo óptico? ¿Cómo se transmitían de una a otra estación?
8. ¿Cómo se **codificaban** y **decodificaban** los mensajes?
9. ¿Hubo otros sistemas similares al de Chappe en la misma época? ¿En qué países? ¿Cuáles fueron los motivos de la construcción de la red en Europa?
10. ¿Por qué creen que **se dejó de usar** la red de comunicaciones de torres de telégrafos ópticos?

El docente recorre las mesas durante el desarrollo del trabajo, prestando atención a la forma de escritura de los textos y a las representaciones, ayudando a encontrar la información necesaria para completar el informe; y aclarando aquellos aspectos que no se interprete de los gráficos y de los textos descriptivos sobre el funcionamiento del sistema, entre otros.

Finalmente, concluida la tarea, se leerán en voz alta los informes de cada grupo. Para ello el docente puede sugerir que un representante de un grupo lea y a medida que lo hace los demás grupos agregan, corroboran o discuten sobre la información presente en el texto y la correcta interpretación del texto leído.

El docente luego retirará los textos y corregirá la redacción de los mismos y las faltas de ortografía, y si es necesario devolverá los textos al grupo y pedirá que lo completen o rehagan una parte del texto.

Comentarios finales

Las dificultades de los alumnos para comprender los textos que leen, desde la "lectura de corrido" hasta las operaciones más complejas de la lecto-comprensión, son objeto de preocupación en la escuela media.

En las clases de Tecnología se suele proponer a los alumnos búsquedas bibliográficas sobre un determinado tema, escribir una síntesis o resumen, responder un cuestionario o realizar un informe, interpretar un gráfico o un diagrama, y no siempre se tienen en cuenta las dificultades a las que se enfrentan los alumnos a realizar estas tareas.

Se plantea por lo tanto la necesidad de poner en juego capacidades de comprensión lectora, además de las capacidades vinculadas con la comprensión de los contenidos propios del área. Tomar la decisión de trabajar sobre la comprensión de textos como parte de la formación del conocimiento tecnológico implica destinar un tiempo a esta tarea en las aulas.

No se recomienda que los alumnos busquen un texto en Internet sobre un tema que desconocen. En todo caso es conveniente que la búsqueda y ampliación de información sobre un tema se realice luego de la lectura e interpretación del texto propuesto por el docente en la hora de clase. Además se sugiere que el docente investigue primero las páginas que contienen información pertinente y que les dé luego las direcciones a los alumnos. Otra alternativa sería que el docente arme un blog sobre el tema a estudiar, "colgando" un texto para la lectura y varios link para buscar más información sobre el mismo (ver: www.tecnocepa.blogspot.com).

Anexo

La telegrafía óptica, hoy casi olvidada

Suele creerse que las redes de comunicaciones nacieron en nuestro siglo. Sin embargo mucho antes de aparecer el telégrafo electromagnético, funcionaban sistemas de comunicación ópticos en diversos países europeos, con centenares de estaciones repartidas por todo su territorio. Las primeras redes de datos transportaban mensajes a cientos de kilómetros en unos minutos mediante el *telégrafo óptico*.

En esencia, un *telégrafo óptico* es un artefacto diseñado para ser visto a gran distancia configurando diversas señales por medio de un mecanismo operado por una o varias personas. Colocando varias torres en cadena podía hacerse que cada torre repitiese el mensaje de la anterior, mirando el operador de la estación siguiente por medio de un catalejo o telescopio de la época. Propagándose así el mensaje y recorriendo grandes distancias, en un tiempo muy inferior al que requería un mensajero a caballo.

Hasta la creación del telégrafo, la velocidad de transmisión de la información había permanecido invariable durante decenas de siglos. En España, un jinete a caballo podía tardar dos o tres días, con buen tiempo y sin contratiempos en el camino o con su montura, en llegar a la frontera francesa. Con el telégrafo óptico, ese mismo mensaje tardaba seis horas en hacer la misma distancia. De Madrid a Cádiz a veces tardaba tan solo dos horas.

El telégrafo acortó distancias de forma radical como no se había hecho desde que el hombre se subió a lomos de un caballo para viajar más rápido, varios miles de años antes. Este avance en las comunicaciones sentó las bases para el desarrollo del Estado moderno en el siglo XIX, que se articuló impulsado por la burguesía, los periódicos y la bolsa, elementos todos ellos que se beneficiaron enormemente de la mayor velocidad en la transmisión de las noticias.

La historia del telégrafo queda definida por una evolución en la que se suceden diversas soluciones, en función de las innovaciones tecnológicas: el telégrafo óptico, el eléctrico, la telegrafía sin hilos y otras versiones de la telegrafía como es el caso del teletipo. El pionero es pues el telégrafo óptico.

Un poco de historia: el telégrafo óptico de Chappe

Los primeros sistemas fueron construidos, el las ultimas décadas del siglo XVIII, por el clérigo francés Claude Chappe y el aristócrata sueco Abraham Niclas Edelcrantz.

Su afán por conseguir sistemas telegráficos operativos superó los ensayos de científicos e innovadores que habían probado enviar mensajes a distancia desde la antigüedad.

El 14 de julio de 1789, cuando la toma de la Bastilla inicia la Revolución Francesa, Chappe tiene 25 años y es ordenado sacerdote. En noviembre de ese año, pierde su retribución como sacerdote y regresa al hogar. Ayudado por su hermano comienza a experimentar en física, se interesa por el problema de la transmisión de impulsos eléctricos por hilos de cobre. Los avances en tal sentido no eran suficientes para poder construir un telégrafo eléctrico útil. Tal vez decepcionado por esto, Chappe encara las soluciones ópticas.

El primer sistema ideado por Chappe consistía en estaciones ubicadas a 16 km de distancia y en cada una había un reloj de péndulo modificado y un gran panel pintado de negro por un lado y de blanco por el otro. La esfera del reloj estaba dividida en 10 partes, marcada cada una con un número. Una única manecilla daba una vuelta entera a la esfera del reloj al menos dos veces por minuto.

Su funcionamiento consistía en que al comienzo de la transmisión el operador emisor volteaba el panel en señal de que la manecilla del reloj pasaba por el cenit, el receptor que lo observaba por catalejo, echaba a andar su reloj. A partir de allí, el emisor volteaba el panel de blanco a negro cada vez que la manecilla del reloj emisor pasaba por la posición adecuada para transmitir el mensaje. El receptor miraba su reloj en ese instante y sabia qué número se había querido transmitir (ya que su reloj debía coincidir con el reloj del emisor). El conjunto de números transmitidos expresaba una codificación de los mensajes, según un diccionario de letras, palabras frases ya elaborado para esta tarea. La velocidad de la transmisión estaba regulada por la velocidad de giro de la manecilla del reloj.

El primer mensaje enviado mediante este sistema fue en el año 1791: “Si vous reússissez vous serez bientot covert de gloire” (“Si logra usted éxito, pronto se cubrirá de gloria”). El mensaje se transmite en cuatro minutos aproximadamente.

En 1792 Chappe se traslada a París en busca de fondos para hacer pruebas a mayor distancia. Allí encuentra serios problemas las turbas revolucionarias destruyen su invento creyéndolo instrumentos de la monarquía. El 22 de marzo de ese año, presenta una propuesta a la Asamblea Legislativa, contando con el apoyo de su hermano mayor que es miembro de la Cámara. En su discurso promete enviar “mensajes, órdenes de combate o cualquier cosa imaginable, a cualquier lugar del país en cuestión de minutos”.

En 1793 se interesan por su invento y crean un nuevo término para nombrar el dispositivo de Chappe: “telégraphe” (telégrafo) el que escribe a distancia. Ya en plena I República, se da luz verde al proyecto de construcción de Claude Chappe y con la colaboración de su hermano Ignace Chappe para la primera red de telegrafía. Así, Francia es el primero de los reinos europeos que se interesa seriamente por la telegrafía.

Primero se construyen 3 estaciones a 16 km unas de otras.

Al cabo de pocas semanas, la Asamblea decide el establecimiento de un Telégrafo estatal y costea la construcción de una línea de 15 estaciones que llegan de París a Lille (190 km). Claude Chappe es nombrado “Ingeniero Telegráfico” con un sueldo de 600 francos al mes y uso permanente de los caballos del reino. Sus hermanos son los primeros administradores nombrados para esa línea.

En 1794 se transmite el primer telegrama de la Historia desde Lille a París, a lo largo de 230 kilómetros y 22 torres. El éxito de esta primera prueba es el espaldarazo definitivo a la telegrafía que en Francia llegará a tener en toda su red, una extensión de casi 5.000 kilómetros.

En agosto de 1794 Chappe completa la línea de estaciones y llega a París el primer mensaje oficial: "la toma de los franceses de la ciudad de Le Quesnoy a los austriacos y prusianos", transmitida una hora después de finalizada la batalla. Más mensajes llegan ese año a medida que las tropas francesas avanzan hacia Holanda. Crece así el prestigio de Chappe y de su telégrafo frente a las autoridades de su país. En 1799, hay un total de 150 estaciones de telegrafía óptica en servicio.

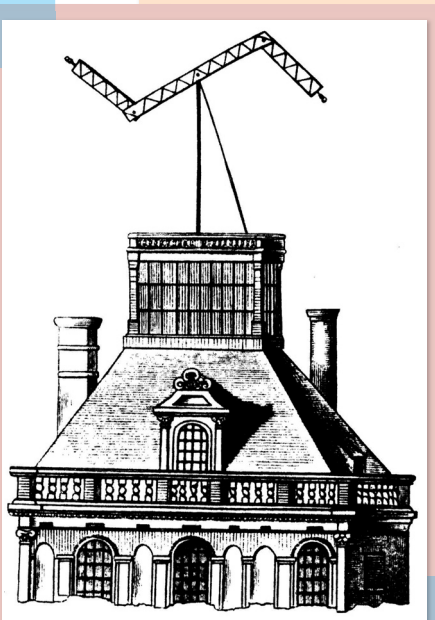
Cuando Napoleón Bonaparte toma el poder ese mismo año, ordena construir una línea de 95 km de Estrasburgo a Huningue. Luego en 1803, otra de Lille a Bruselas (96 km) y de Lille a Boulogne (110 km), esta última con posibles intensiones de invadir Inglaterra. Napoleón había encargado un telégrafo capaz de atravesar el canal de la Mancha al hermano menor de Chappe, Abraham.

En 1804 Napoleón ordena construir una línea que unía Paris e Italia (720 km). La telegrafía óptica cubre gran parte de Francia, de Paris salen 4 ramales (en dirección a los 4 puntos cardinales) siguiendo los caminos de las diligencias.

Claude Chappe no alcanza la gloria esperada, tiene muchos enemigos inventores que dicen haberse anticipado a su invento, cae enfermo y se suicida en París en 1805.

Los hermanos de Chappe continúan instalando telégrafos, Napoleón aprovechó esta extensa red para obtener ventajas sobre el enemigo ya que se la utilizaba para notificar con rapidez los movimientos de tropas, la falta de abastecimientos y se enviaban órdenes.

El sistema de semáforos



Cuando construye la red de telégrafos Chappe ya había abandonado el sistema de reloj y habiendo probado varias opciones se había decidido por un sistema semafórico. En ocasiones, el telégrafo es denominado también *semáforo*, del griego *sema*, signo o señal, y *foro*, llevar.

Utilizaba un sistema de brazos articulados que se colocaban en torres, separadas entre 5 y 15 km entre sí y situadas en zonas elevadas, de forma que desde cada torre podía verse la anterior y la siguiente.

En el mástil del semáforo iba fijado un lago travesaño horizontal, llamado *regulador* con un brazo en cada extremo denominados *indicadores*. El conjunto parecía una persona con los brazos abiertos y una bandera de señales en cada mano. El regulador y los indicadores podían girar variando sus posiciones lo cual bastaba para codificar cientos de símbolos.

Las distintas posiciones de los brazos representaban los símbolos de un código preestablecido que finalmente correspondían a palabras. De esta forma, se podían enviar mensajes de una torre a otra sucesivamente. Esta invención se llevó a cabo con la instalación de un telégrafo óptico entre París y Tolón, formado por 120 torres.

En la perfección de su sistema contó Chappe con la inestimable ayuda de Abraham Louis Breguet, relojero suizo que residía en París, quien incorporó algunos dispositivos al primitivo prototipo de Chappe.

La mejora de las lentes ópticas permitió construir catalejos para mejorar la visión a grandes distancias, lo que permitía alargar los espacios entre cada estación telegráfica y la siguiente, lo que hacía más económico el tendido de las redes. Las nuevas lentes acromáticas (que no presentaban aberración cromática) alcanzaban una precisión mucho mayor y su técnica de construcción permitía hacerlas mayores y con más potencia de aumento.

El código de transmisión

El primer código telegráfico era una adaptación del creado en 1791 para el telégrafo de péndulo. Consistía en 9999 entradas numéricas: las nueve primeras eran de un solo dígito (del 1 al 9) se transmitían con una sola señal, las 89 siguientes (del 10 al 99) requerían dos señales, desde el 100 a 999 se necesitaban tres señales y cuatro desde el 1000 al 9999. Para abreviar los tiempos de las transmisiones se asignaban los números más bajos a las palabras y frases más frecuentes.

En 1795 Chappe decidió idear un nuevo código, tanto el regulador como los indicadores podían girar 45°. Cada *indicador* podía adoptar 8 posiciones diferentes y cuatro el *regulador*. Pero había que excluir las que se superponían con el *regulador*, entonces esto daba 7 para cada *indicador* y el *regulador* debería moverse en solo 2 posiciones vertical y horizontal para mayor claridad de las transmisiones. Lo que en total daba 7x7x2= 98 combinaciones posibles. Suprimidas 6 que creaban confusión quedan reducidas a 92 las señales de código utilizables.

El tomo del código publicado en 1795 por Chappe contenía 92 páginas, cada una con 92 líneas. Esto permitía transmitir 8464 expresiones en clave (letras, números, palabras y frases) mediante un par de señales de semáforo: una indicaba la página y la otra la línea. En la primera página estaban las 92 claves más corrientes.

La red de comunicaciones

El funcionamiento de la red comenzaba en la estación desde la que se emitía el mensaje. Se colocaba el telégrafo en una posición prefijada de *alerta* o de *atención*. Cuando la estación siguiente avistaba esta señal, colocaba su telégrafo en posición *listo* o *preparado* y el primer telégrafo sabía que podía comenzar a transmitir. Una vez que se comenzaba a transmitir, cada símbolo debía estar unos 20 segundos como mínimo en la posición para que la siguiente estación lo leyese correctamente y colocase su telégrafo en la misma posición, lo cual indicaba a la estación precedente que podía transmitir el siguiente símbolo del mensaje.

Cada operador repetía la señal que veía con su catalejo, sin tomarse el trabajo de conocer todo el mensaje. De este modo el último operador destinatario al final del recorrido a medida que recibía el mensaje se lo pasaba a un operador especializado, quien podía descifrar el mensaje leyendo en el libro del código. Así lograban transmitir mucho más rápido a lo largo de muchos kilómetros.

Antes incluso del éxito de Chappe, los informes de este avance tecnológico son difundidos por los servicios de información y espionaje y numerosos países europeos se apremian a construir sus redes telegráficas. El segundo en hacerlo es Suecia, casi a la par que Hungría. España, el Reino Unido y Alemania tampoco tardan en dotarse de este sistema de comunicación. En Estados Unidos se comienza a principios del siglo XIX una red de telegrafía en la costa Este, aunque no llegará a tener relevancia ya que nunca llegará a abarcar una parte apreciable de su territorio.

Cuando a mediados del siglo XIX apareció la telegrafía eléctrica, en Francia el entramado de las líneas de la telegrafía óptica alcanzaba casi los 5.000 kilómetros.

Problemas de la transmisión

Uno de los mayores problemas que presentaba el telégrafo óptico era que el símbolo o señal producidos era plano, por lo que había de ser leído de frente. Un telégrafo visto desde un lateral no presentaba información alguna, como puede imaginarse. Esto obligaba a que los trazados de las líneas de comunicación fuesen casi rectilíneos y si había que dar una curva fuese realmente complicado. De todos los sistemas existentes en Europa, los ideados por Betancourt y por Mathé en España fueron los que admitían mayor ángulo de visión (más de 45º), por lo que ambos sistemas fueron muy elogiados en círculos científicos del continente

Pero el que quizá era el mayor inconveniente de este sistema de comunicación era el derivado de las lógicas inconveniencias de su medio. De noche era poco fiable y aunque se hicieron experimentos fijando faroles a los telégrafos, lo cierto es que ninguno de los prototipos superó la prueba con resultados satisfactorios en ningún país de Europa. Por otro lado, con lluvia intensa, niebla, nieve o calima se hacían prácticamente invisibles las estaciones contiguas, por lo que la transmisión había de ser interrumpida.

Las condiciones de trabajo de los torreros

La dotación de cada estación telegráfica se componía de tres o cuatro personas. Durante su jornada laboral, que se extendía de sol a sol, mientras hubiese luz suficiente para divisar una torre, los *torreros* debían mirar regularmente a las torres anterior y posterior de la línea para comprobar si alguna de ellas se encontraba en posición de atención. Los operadores desconocían la naturaleza del mensaje y simplemente se limitaban a reproducir el símbolo que veían en la torre anterior, para que fuese copiado por la posterior.

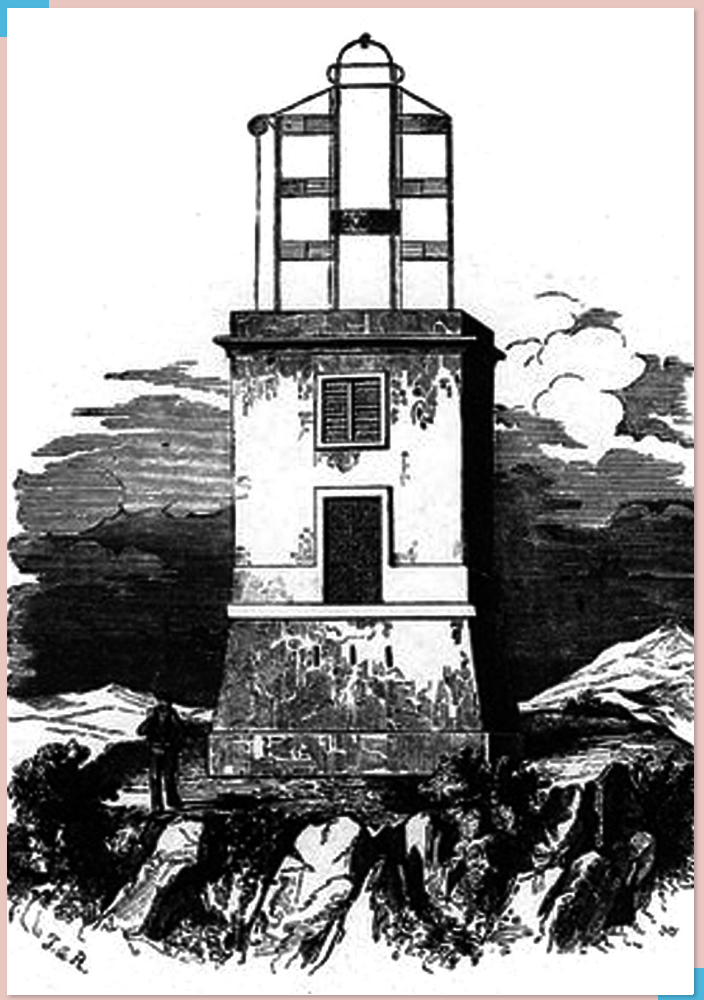
Además de la dureza de los factores antes mencionados, la vida de los operadores de cada estación era durísima.

Al adusto clima en invierno había que añadir que las torres solían estar en lugares elevados, donde las condiciones se recrudecen. Esto se unía al hecho de que las deficiencias presupuestarias hacían que en demasiadas ocasiones muchas torres fuesen abastecidas por la buena voluntad de los habitantes de las localidades circundantes.

En algunos países la utilización casi exclusivamente militar y policial del telégrafo óptico, unido a las difíciles condiciones de trabajo, hicieron que se adoptara en su organización una estructura y una reglamentación paramilitar. El personal se dividía en dos clases principales: la superior o facultativa, que se encargaría de la dirección, la planificación e incluso de la construcción de las líneas, junto con los ingenieros de Caminos; otra clase inferior, dividida a su vez en tres escalas: oficiales de sección, torreros y ordenanzas.

La decadencia de la red de telegrafía óptica

Cortesanos, militares y políticos fueron los usuarios exclusivos de la telegrafía óptica, la concepción de su uso estaba estrictamente vinculada a la cuestión del mantenimiento del orden público. Muchas disposiciones abundan en el carácter secreto de la transmisión y del contenido de los mensajes. Se concebía, pues, al telégrafo como un instrumento gubernamental, tanto en el plano político como militar.



No se planteaba la posible función que podía cumplir el telégrafo como factor de articulación económica del mercado nacional o de fortalecimiento de la sociedad civil, dada su capacidad para acortar el tiempo en la difusión de información. Esta concepción exclusivamente gubernamental hizo que a partir de 1847 la vertiente operativa del telégrafo quedará adscrita al Ministerio de la Gobernación, bien conjuntamente con Correos o en solitario; mientras que la construcción de las torres continuó a cargo de Caminos, situación que se mantuvo hasta el fin de la etapa de la telegrafía óptica.

En la actualidad poco o nada queda de la original red de telegrafía óptica salvo algunas de las torres en las que se emplazaron los telégrafos.

La inmensa mayoría de las pocas que aún están en pie total o parcialmente, lo hacen en estado de ruina en diferentes grados y alguna está habilitada como vivienda. Otras fueron restauradas por alguna empresa de telefonía, colocando además, un telégrafo en su parte superior, con lo que recuperó el aspecto original que tenían a mediados del siglo XIX.

Las torres de Mathé, en España, construidas de un modo medianamente homogéneo con una mezcla de mampostería y fábrica de ladrillo, fueron en muchos casos usadas por los lugareños como cantera, tras el abandono por parte de la Administración.

Este texto se ha elaborado sobre la base de extractos de diferentes fuentes: *"Las primeras redes de datos"* de Gerard J Holzmann y Björn Pehrson, publicado en la revista Investigación y Ciencia, marzo de 1994.

Textos sobre el "telégrafo de Chappe" publicados en Internet:

- *es.wikipedia.org/wiki/Claude_Chappe - 24k*
- www.ucm.es "el telégrafo ótpico"
- www.kalipedia.com/tecnologia/tema/comunicaciones/telegrafo-chappe.html
- www.amigosdeltelegrafo.es