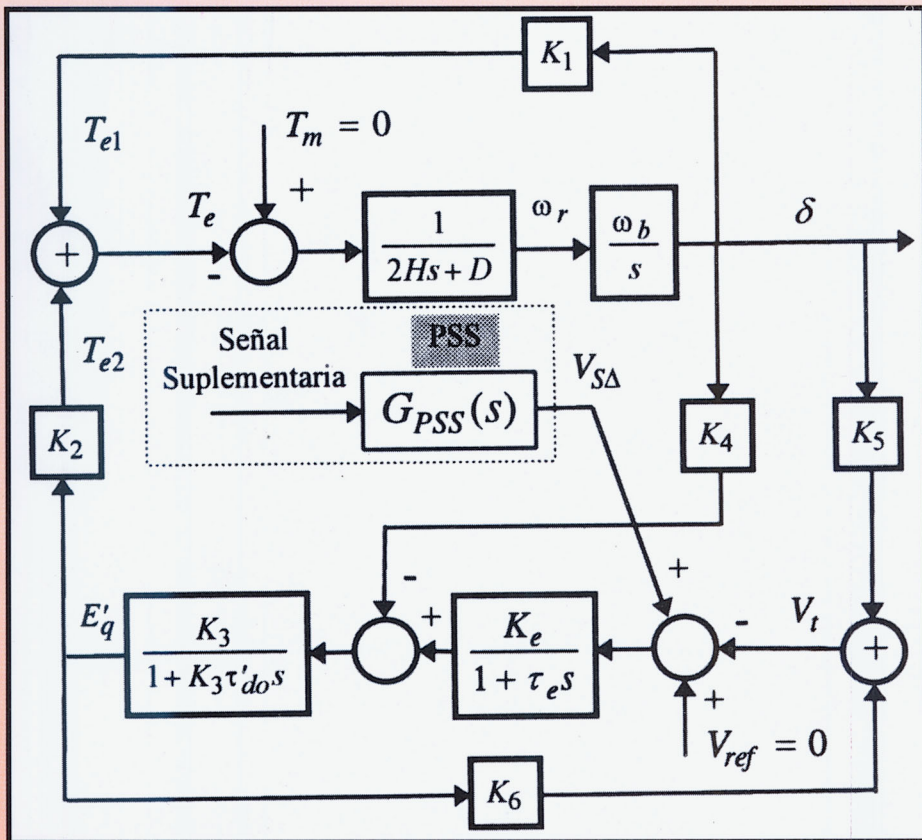


Ingeniería

Revista de la Universidad de Costa Rica
Enero/Junio 1997 VOLUMEN 7 N° 1



ISSN 1409-2441

INGENIERIA

Revista Semestral de la Universidad de Costa Rica
Volumen 7, Enero/Junio 1997 Número 1

DIRECTOR

Rodolfo Herrera J.

CONSEJO EDITORIAL

Víctor Hugo Chacón P.

Ismael Mazón G.

Domingo Riggioni C.

CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES

Editorial de la Universidad de Costa Rica
Apartado Postal 75
2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica

CANJES

Universidad de Costa Rica
Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información
Unidad de Selección y Adquisiciones-CANJE
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica

Suscripción anual:

Costa Rica: ₡ 1 000,00

Otros países: US \$ 25,00

Número suelto:

Costa Rica: ₡ 750,00

Otros países: \$ 15,00



Edición aprobada por la Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica
© 1998 EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Todos los derechos reservados conforme a la ley
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica.

Revisión Filológica: *Lorena Rodríguez*

Diseño Gráfico, Diagramación y Control de Calidad:
Sergio Aguilar Mora

*Impreso en la Oficina de Publicaciones
de la Universidad de Costa Rica*

Revista
620.005
I-46i

Ingeniería / Universidad de Costa Rica. —
Vol. I, no. 1 (ene./jun. 1991)— . — San José, C. R. : Editorial de
la Universidad de Costa Rica, 1991— (Oficina de Publicaciones de la
Universidad de Costa Rica)
v. : il

ISSN 1409-2441

Semestral.

1. Ingeniería - Publicaciones periódicas.

CCC/BUCR—250



TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS DURANTE UNA CONVERSACIÓN TELEFÓNICA

Adolfo Di Mare Hering*

RESUMEN

En este artículo se muestra cómo usar el módem del computador para enviar archivos por la línea telefónica, pero sin interrumpir la conversación.

SUMMARY

This paper describes how to send files through the phone lines using the computer's modem, but without disrupting the conversation.

Ahora disponemos de muchas formas de intercambiar información electrónica. Por ejemplo, podemos usar el correo electrónico y adjuntar a un mensaje un archivo [*attachment*], o podemos subir [*upload*] el documento usando el FTP² de *Internet*. En último caso, podemos llamar al 800-CARRITO y pedirle a un mensajero que recoja un disquete y lo lleve al destinatario. Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas e inconvenientes, pero algunas veces nos gustaría, simplemente, llamar por teléfono, y en medio de la conversación, pasar [¿jalar?] ³ el archivo y seguir con lo nuestro sin interrumpir la conversación. En este artículo describo precisamente cómo hacer esto.

1. FORMAS DE ENVIAR ARCHIVOS

Es fácil enviar archivos de computador para quienes tenemos una cuenta *Internet*, pues simplemente lo que hacemos es enviarle un men-

saje de correo electrónico a nuestro interlocutor, y en el mensaje adjuntamos el archivo.

En la **Figura No. 1** se muestra un mensaje elaborado con el programa **PINE** para manipular correo electrónico, en el que el autor [*From:*] le envía un mensaje a un colega [*To:*] y le adjunta un archivo [*Attachment:*]. En este caso, el programa **PINE** corre desde el computador del autor, y al mensaje le adjunta el archivo **DIC-95.wk3**, que está en un subdirectorio del disco duro.

```
From: Adolfo Di Mare<adolfo@di-mare.com>
To: Carlos Loria <carlos@loria.com>
Attachment: E:\CLORIA\DIC-95.WK3
Subject: Hoja de costos de Hotelería
```

No pude encontrar el respaldo del trabajo que hicimos el año pasado, así que tuve que reconstruir de nuevo toda la hoja.

Te prometo que de ahora en adelante saco respaldo al menos cada semana...

Adolfo
///

* Profesor de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática. Facultad de Ingeniería.

2 FTP: File Transfer Protocol, o protocolo para transmisión de archivos.

3 El término "jalar" no es el más apropiado lingüísticamente, pero es el que mejor que refleja la acción: dejar una copia del archivo en nuestro computador.

Figura No.1

La gran ventaja de enviar archivos por medio del correo electrónico es que el destinatario no tiene que estar presente cuando enviamos el archivo. Una desventaja es que el destinatario tiene que tener una cuenta *Internet*, y no todos la tienen porque a veces es engorroso verificar el correo electrónico (a muchos se lo llenan de basura). Es un gran inconveniente que *Internet* sea una red de poca privacidad, pues los mensajes transitan libremente por el mundo, y quien tenga paciencia (y un poco de malicia) puede leer todo lo que los demás envían. Un mensaje *Internet* puede ser escuchado de la misma forma que un radio aficionado puede oír lo que los otros dicen. Muchas veces esto no importa, pero hay ocasiones en que necesitamos cierta privacidad⁴.

La otra forma de enviar un archivo es usar FTP, que es la manera estándar de copiar archivos entre los computadores de *Internet*. El problema de FTP es que para enviar el archivo tenemos que conocer las contraseñas de acceso del destinatario, y pocos están dispuestos a entregar el control de sus cuentas *Internet* sólo para recibir un archivo. FTP sirve, principalmente, para obtener archivos de repositorios de archivos y programas públicos, pero no es frecuente usarlo para comunicación interpersonal.

Además, si estamos en casa y sólo contamos con una línea telefónica, cuando en medio de una conversación necesitamos enviar o recibir un archivo a través de *Internet*, tendremos que interrumpir la conversación, hacer la conexión vía *módem* a *Internet*, mandar el archivo, y luego llamar de nuevo a nuestro interlocutor. Este proceso es tan engorroso que en muchas ocasiones preferiremos echarnos el disquete a la bolsa y entregarlo personalmente en otra oportunidad⁵.

Si tanto el destinatario como nosotros estamos conectados a la red local de computadoras, entonces lo usual será que usemos el correo electrónico para enviar archivos. En este caso, si ne-

cesitamos hablar con nuestro interlocutor, usaremos el teléfono pues el computador contará con su conexión directa a la red local. Los ambientes de Oficina Virtual como *GroupWise* de **Novell** o *GroupWare* de **Lotus** están diseñados para correr sobre una red local. Pero el problema todavía no lo hemos resuelto si sólo podemos comunicarnos con nuestro interlocutor por vía telefónica.

Para enviar un documento también podemos entrar al procesador de texto y seleccionar la opción de impresión, pero en lugar de imprimir en la impresora seleccionamos el *módem*, de forma que el documento sea enviado como un *fax* al destinatario. Esta forma de comunicación tiene dos desventajas: primero que un *fax* tarda mucho en pasar, pues a veces cada página dura hasta un minuto para llegar, lo que un documento grande significata bastante tiempo. Además, como el *fax* no es un formato digital, el destinatario lo que recibe no es un archivo que pueda editar en su procesador de texto, sino más bien un dibujo que contiene todas las letras del documento original. Por eso los *faxes* no se pueden pasar directamente a un procesador de palabras, pues para el computador son imágenes grandes.

Otra forma sencilla de enviar documentos es, simplemente, copiarlos en un disquete y llevarlos al destinatario. Esta forma de comunicación es bastante más privada que enviar mensajes por *Internet*.

2. LA TELE-OFICINA POR MODEM

Es natural preguntarnos si no es posible llamar por teléfono a un colega o cliente, y simplemente en el medio de la conversación decirle: "**Mirá, poné tu módem y yo pongo el mío, y te paso el archivo**". Luego de que el archivo llega al otro lado, lo natural es seguir la conversación.

Esta forma de trabajo es en muchos casos preferible a otras alternativas porque se disfruta la privacidad que garantiza una llamada telefónica, y no requiere del uso de los protocolos de *Internet*. Además, como en estos días todos tenemos un *módem*, mandar archivos directamente es de lo más cómodo. Veamos un ejemplo en que el

4 Es posible encriptar los mensajes para que cuando viajan por *Internet* sean indecifrables, pero para la mayor parte de las comunicaciones esto es innecesario.

5 Llegará el momento en que todos los servicios de telecomunicaciones estén integrados, pero todavía faltan unos cuantos años para que ese nuevo orden de cosas sea lo común.

abogado trabaja en su casa en un escritura importante, y llama por teléfono a su asistente:

- Aló! Buenos días, Margarita, cómo está usted esta mañana.
- Muy bien, don Roberto. Ya le he preparado el contrato de Suplidores y Detallistas.
- ¿Pudo usted arreglar el problema de la cláusula de desalojo?
- Sí, don Roberto. Además, ya le agregué todo lo que hablamos sobre lo de transporte. ¿De-sea verlo?
- Sí. Por favor conecte su módem para obtenerlo.
- BIP-prrrr-prrr-bip-bip. (El módem suena como un fax).
- Margarita, veo que todo está bien esto, aunque hay unos detalles que debemos corregir. Yo se los voy a arreglar ahora mismo, pero recuerde usted dar formato adecuado a cada página, para que todas queden bien alineadas... Bueno, esto ya está listo. Conecte de nuevo su módem para transmitirlo.
- Con gusto, don Roberto.
- Perdóneme, don Roberto! ¿Porqué no incluye de una vez lo del otro socio?
- Bueno, está bien... Ya está. Ahora sí, ahí se lo mando.
- bip-bip-prpr-bip. bip-bip.
- Por favor avíseme si surge algo nuevo, pues no puedo ir a la oficina hoy porque tengo que terminar otros contratos.
- Sí señor! Luego conversaremos.

Esta forma de trabajo permite que dos personas cooperen para crear un documento. Para coordinar, usan el teléfono para intercambiar ideas, y juntos van armando el trabajo. El único problema que tiene esta interacción es que sólo uno de los dos a la vez puede hacer modificaciones, porque si los dos hacen cambios, entonces, al obtener el documento por el módem, los cambios hechos por el otro se perderían. Pero eso no es mayor problema, porque siempre es posible coordinar acciones para que estos errores no se den.

Esta manera de hacer las cosas es muy natural para las personas. Como ambos interlocutores están concentrados viendo las pantallas de su computador, en donde está el documento que es

objeto de su atención, ni siquiera se dan cuenta de que no están cara a cara. Ellos sienten que trabajan uno al lado del otro, pero con todas las ventajas de la tele-conmutación: no necesitan estar físicamente juntos, y si hay que trabajar fuera de horas de oficina no se corre el peligro de volver a casa a altas horas de la noche.

Con un módem se puede trabajar en un ambiente que es muy similar a la oficina virtual del futuro, y similar también a los ambientes de trabajo en grupo que Lotus y Novell ofrecen. La gran ventaja de usar el módem para montar la tele-oficina es que el costo de arranque es mínimo, pues además de usar el módem que casi todos tenemos en nuestro computador, basta con leer la Sección 4 de este artículo para aprender a intercambiar archivos en el medio de una conversación telefónica.

En la sección que sigue está una explicación teórica sobre el funcionamiento de los módem; quien no quiera detalles, puede pasar a la Sección 4 directamente.

3. FUNCIONAMIENTO DEL MODEM

Como muchos otros componentes de cómputo, el *módem* es en sí una entidad independiente. Por eso existen básicamente dos tipos: los internos y los externos. Los internos son más baratos y rápidos porque no necesitan todo el caparazón que cubre a los externos. Un *módem* interno

atx0	==>	Evita verificar el tono de dial
ath	==>	Cuelgue el teléfono
ato1	==>	Reentrene el módem (con línea descolgada).
at&f	==>	Reinicialice con valores de fábrica.
atx1	==>	Ignore verificación de tono de marcación, informe velocidad de conexión.
ata	==>	Secuencia de conexión.
atd911	==>	Telefonee al 911, use marcación de tono.

Figura No. 2

tiene una interfaz directa con el computador, por lo que también es un poco más rápido; su mayor inconveniente consiste en que es difícil de trasladar de un computador a otro.

Como el *módem* es un componente independiente del computador, para activarlo hay que usar un lenguaje especial. Casi todos sus comandos comienzan con las letras AT, de *Attention*, por eso su lenguaje se conoce como el lenguaje AT. Este lenguaje fue desarrollado ya hace tiempo por la firma estadounidense *Hayes*, y es bastante difícil de aprender o de usar, porque al establecer la comunicación entre dos módemes hay muchos detalles que especificar. En la **Figura No. 2** se muestran algunos comandos AT.

AT & FX1L3	
1. AT ==>	Prefijo que encabeza todo comando.
2. &F ==>	Reinicialice con valores de fábrica.
3. X1 ==>	Ignore verificación de tono de marcación, informe velocidad de conexión.
4. L3 ==>	Elimine eco después de conectar.

Figura No. 3

Si el *módem* recibe el comando "at&f", entonces la acción que tomará es restablecer la configuración que le fue programada en la fábrica. En una misma invocación "at" se puede enviar más de un comando, por lo que si el *módem* recibe el comando "AT & FX4L3" lo interpretará como se muestra en la **Figura No. 3** (para el *módem* da igual recibir los comandos en mayúsculas o minúsculas).

at	
OK	<==[M]
AT & FX4L3	
OK	<==[M]
atd 555-1235	
CONNECT 14400	<==[M]

Figura No. 4

Lo usual es inicializar el *módem* antes de comenzar una conexión, para lo que se usa una hilera de inicialización como la de la **Figura No. 3**. La hilera "&FX1L3" (sin el prefijo AT) es una hilera típica. Después de este paso previo, se puede comenzar la conexión ordenándole al *módem* que marque el número de teléfono con el que se realizará la conexión, lo que se logra con el comando "atd 555-1235". En la **Figura No. 4** se muestra el resultado de enviar tres comandos al *módem* [at, AT & FX4L3, atd 555-1235] y las respuestas que el *módem* envía de vuelta (<== [M]).

El comando AT sólo hace que el *módem* responda OK. Luego, al recibir el comando, el *módem* simplemente lo ejecuta, y cuando termina responde OK también. El comando "atd 555-1235" se usa para pedirle al *módem* que se comuniqué al teléfono 555-1234. Para ejecutar este comando el *módem* marca el número y cuando en el otro lado le responden, se sincroniza y se conecta, y después envía de vuelta al computador el mensaje CONNECT 14400, y queda en espera de más comandos. Además, si recibe datos del otro *módem* los pasa al computador. Si el teléfono 555-1234 estuviera ocupado, entonces él respondería BUSY.

En la **Figura No. 4** se muestra que para iniciar la conexión hay que darle muchos comandos al *módem*, en el orden adecuado. Como esto es muy tedioso, se han desarrollado programas que se encargan de interactuar con él. Lo usual al configurar estos programas es indicar cuál es la tira de inicialización del *módem*, y luego el programa se encarga de enviarle los comandos AT. Además, estos programas generalmente incluyen un ambiente cómodo en el que se pueden realizar otras funciones de alto nivel, como enviar y recibir archivos.

El *módem* está conectado a una de las salidas de datos del computador que se llama **puerto serial**. Un computador puede tener más de un puerto serial, por lo que es necesario especificarle al programa que maneja al *módem* en cuál de todos los dispositivos del computador está el *módem*; en el caso de los procesadores x86 (como el 486 o el Pentium) lo usual es que el *módem* esté en COM2, aunque algunas personas lo ponen en COM3 o COM4.

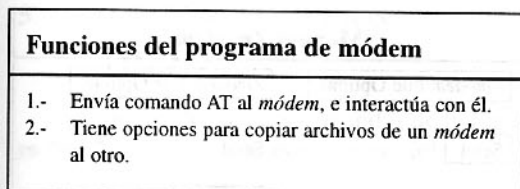


Figura No. 5

Los comandos AT no sirven para copiar un archivo desde un módem a otro. Para lograr esto, es necesario enviar letra por letra, y número por número, el contenido del archivo que se desea transmitir. Además, si hay ruido en la línea, es necesario enviar de nuevo la letra que no fue recibida con nitidez. Como nadie se daría a la tarea de mandar un documento letra por letra, lo que se hace es usar la opción de envío de archivos del programa de comunicación. En la Figura No. 5 se muestran las dos funciones principales de un programa para módem.

Las líneas telefónicas son imperfectas, por lo que es necesario verificar constantemente lo que se envía y lo que llega. A veces ocurre que cae un rayo, y eso altera todos los bits que van viajando en la línea, o puede ocurrir que se pase una conversación de un hilo telefónico al otro. Por eso al enviar archivos, el programa del módem necesita adherirse a un protocolo que permita asegurar que lo que llega es lo que se envió.

El protocolo más usado para enviar archivos se llama *Zmodem*, la tercera generación del protocolo *Xmodem*, que luego fue mejorado con el *Ymodem*. Este protocolo tiene las ventajas de que es rápido y robusto, y además puede reiniciar transmisiones interrumpidas. Un archivo de 180k tiene alrededor de 180,000 bytes. Si se usa un módem de 2,400 para transmitirlo, entonces el tiempo de transmisión será de cerca de $(180,000 / 240) = 750$ segundos, o sea, de 12.5 minutos. En ese lapso puede ocurrir que la llamada telefónica se desconecte, por lo que si ya faltaban sólo 10K de bajar (o sea, un minuto más), entonces causa un gran inconveniente pues hay que esperar mientras se transmite nuevamente todo el archivo, desde el principio. Es en este caso en que *Zmodem* es muy útil, pues antes de recibir de nuevo todo el archivo pregunta si uno desea continuar con una transmisión previa, con lo que se evita tener que rehacer todo lo que se había hecho.

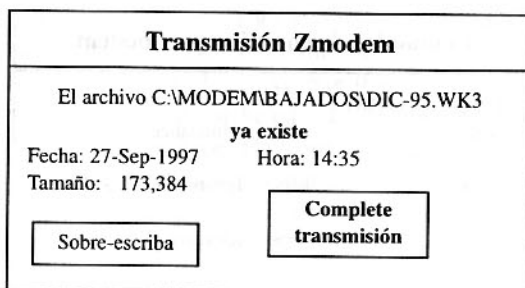


Figura No. 6

En la **Figura No. 6** se muestra un diálogo típico en el que *Zmodem* encuentra que el archivo DIC-95.WK3 ya existe, por lo que le presenta al usuario dos opciones: sobreescribirlo completo, o completar la transmisión. En el segundo caso, *Zmodem* lo que hará es continuar bajando el archivo a partir del byte número 173,385, pues en una transmisión previa llegaron los 173,384 bytes anteriores. En los tiempos de *Xmodem* y *Ymodem*, era un desastre cada vez que la transmisión se interrumpía, evento frecuente porque los módemes no eran tan eficaces como ahora, y, además, eran muy lentos. Con un módem v34 de 28,800 caracteres de velocidad, un archivo de 180k baja 12 veces más rápido, por lo que dura 1 minuto en llegar, en lugar de 12.

4. MÉTODO PARA TRANSMITIR ARCHIVOS POR MÓDEM

El truco para hacer que el módem transmita en medio de una conversación telefónica es el siguiente:

1. Hay que engañar al módem para que no marque un número antes de iniciar la transmisión.
2. El siguiente paso es invocar al *Zmodem* para transmitir el archivo.
3. Por último, hay que desactivar el módem sin que se corte la llamada.

En la **Figura No. 7** se muestran los comandos AT que hay que enviar para realizar el primer paso. Asumo que los dos computadores tienen sus módemes conectados a la misma línea telefónica en la que se realiza la conversación.

5. ALGUNOS CONSEJOS PRÁCTICOS

Además de usar los comandos de la **Figura No. 7**, conviene usar estos trucos útiles.

Configure bien el programa del módem.

Generalmente el módem viene con su propio programa, el que hay que instalar en el computador. Si usted tiene el módem en COM1 pero el programa lo busca en COM2, nunca lo va a encontrar. La hilera de inicialización es diferente para cada módem, por lo que no basta con copiar la de un amigo para que todo funcione.

Preprograme las teclas de función.

Cualquier programa adecuado de módem tiene la opción de crear macros, o sea, de almacenar comandos largos que uno invoca al apretar una tecla predefinida. Por ejemplo, puede asignarle a la tecla Alt-C [conectar] los comandos de la **Figura No. 7**, y a Alt-H el comando ath para colgar. A nadie le interesa recordar comandos AT.

Defina el nombre del archivo.

Cuando se pasa por el módem el mismo archivo muchas veces, a veces conviene ponerle nombres diferentes a cada versión como CONTR01.doc, CONTR02.doc, etc. El problema es que es fácil perder la cuenta y perder el trabajo. Lo que se puede hacer es usar siempre el mismo nombre de archivo para intercambiar datos, por ejemplo MODEM.doc, de forma que cada interlocutor siempre sepa cómo llama el archivo de trabajo en su computador.

Defina donde está el archivo.

Como el programa del módem no es adivino, usted debe especificar con cuidado cuál archivo va a enviar, y para eso debe definir el subdirectorío del disco duro en donde está almacenado el archivo. Recuerde: si usted no sabe donde está el archivo, ni siquiera usted lo podrá encontrar, y por supuesto tampoco lo podrá enviar.

No sobrescriba su archivo.

Cuando dos trabajan en el mismo archivo a través del módem, sólo uno puede hacerle cam-

bios. Por ejemplo, si yo le agrego un párrafo y luego recibo el archivo de mi interlocutor, lo que ocurrirá es que el archivo que llega por módem sobrescribirá al que he editado, eliminando todo el trabajo que hice. Hay que tener cuidado. El Zmodem ayuda mucho pues, si el archivo ya existe, preguntará si debe continuar una transmisión interrumpida.

No borre alegremente.

Si usted supone que su interlocutor no ha borrado el archivo, recuerde que él podría tener exactamente ese mismo pensamiento. Antes de borrar, pónganse de acuerdo.

Calcule el tiempo de transmisión.

Un archivo de 100k dura 2 minutos en llegar si se usa un módem v34 de 28,800. El mismo archivo dura 25 minutos en llegar si el módem es de 2,400. Es mejor no tratar de mandar archivos demasiado grandes, de más de un megabyte de tamaño. (Un disquete tiene 1.44 megabytes).

Cuanto más grande es el archivo, más tarda en llegar.

La red de transmisión de datos se parece mucho a una cañería: cuanto más agua pasa, más tiempo se gasta.

Use teléfono con parlante.

Si uno escribe en el computador necesita usar las dos manos, por lo que es mejor tener un teléfono de parlantes para no verse obligado a doblar el cuello para sostener el auricular. Esa posición se puede soportar un rato, digamos diez minutos, pero mantener la cabeza vuelta durante

Algunos consejos

- Preprograme las teclas de función
- Configure bien el programa del módem
- Defina el nombre del archivo
- Defina donde está el archivo
- No sobrescriba su archivo
- No borre alegremente
- Calcule el tiempo de transmisión
- Cuanto más grande es el archivo, más tarda en llegar
- Use teléfono con parlante

Figura No. 10

media hora produce todo tipo de dolores, y también mal genio.

En la **Figura No. 10** están resumidos estos consejos.

6. CONCLUSIÓN

Es posible crear una oficina virtual con una inversión mínima y con gran privacidad. Lo que hay que hacer es usar el *módem* para enviar archivos durante una conversación telefónica.

7. AGRADECIMIENTOS

Carlos Loría invirtió varias horas hasta que juntos lográramos que nuestros *módemes* se hablaran.

8. RECONOCIMIENTOS

Esta investigación se realizó dentro del proyecto de investigación 326-94-215 "REDSI: Red Electrónica de Disseminación de Servicios de Información", inscrito ante la **Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. La Escuela de Ciencias de la Computación e Informática** también ha aportado fondos para este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Held, Gilbert: **The Complete Modem Reference**, 3/e The Technician's Guide to Installation, Testing and Trouble-Free Communications, 1997.
- [2] BIT Software, INC: **BitCom: A Communication Program for IBM Personal Computers**, [Condensed User's Manual, version 8.3], 1993.
- [3] ZOOM Telephonics: **Modem Owner's Manual**, 1993.
- [4] Boca Research, INC: **The Boca Research Glossary of Industry Terms and Technology**, [http:// www.bocaresearch.com /support/ glossary.htm](http://www.bocaresearch.com/support/glossary.htm), 1996.
- [5] FAN's user support: **Modem Command Set**, [http:// fan.nb.ca /cfn/info/help/comprog/modemcommandlist.html](http://fan.nb.ca/cfn/info/help/comprog/modemcommandlist.html), 1996.
- [6] Metricom: **The Modem Glossary**, [http:// www.metricom.com /manuals/modem/toc.htm](http://www.metricom.com/manuals/modem/toc.htm), 1996.

Este trabajo está disponible en Internet en <http://www.dimare.com/adolfo/p/modemtel.htm>.