



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Para actividades recientes de la Academia puede consultar: www.acmor.org.mx

Inicios del Internet en México. Parte II

Dra. Gloria Koenigsberger

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

Como se dijo la semana pasada en la parte I del artículo, la primera conexión de México al Internet se logró con un enlace satelital entre el National Center for Atmospheric Research (NCAR) en la Ciudad de Boulder, Colorado y dos instituciones de educación superior mexicanas: la UNAM y el ITESM. El satélite utilizado fue el Morelos I. Del lado mexicano, la UNAM financió la compra e instalación de sus estaciones terrenas y el ITESM hizo lo propio. Del lado norteamericano, el financiamiento fue otorgado por la National Science Foundation (NSF) y por la National Aeronautics and Space Administration (NASA). El Internet al que nosotros nos conectamos se llamaba NSFNET porque sus nodos principales estaban asociados a los 5 centros de supercómputo financiados por la NSF. NCAR era uno de estos nodos. El enlace de la UNAM al Internet se inauguró en la primera semana de septiembre de 1989. Poco después, se inauguraron enlaces a los polos de desarrollo científico de la UNAM en Ensenada y Cuernavaca, y al Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir.

Los sucesos que llevaron a conjuntar los esfuerzos de todas estas organizaciones involucran a 2 satélites artificiales y una explosión de supernova. En esta segunda parte del artículo hablaremos sobre el predecesor del Internet, llamado NSFNET, y describiremos por qué la supernova SN1987A aceleró la incorporación de México a las redes mundiales.

NSFNET

A finales de 1981, la NASA había comenzado a intercomunicar sus diversos centros espaciales y de investigación con una red llamada Space Plasma Analysis Network (SPAN). Esta red utilizaba computadoras marca Digital las cuales se “hablaban” entre sí con el protocolo de comunicaciones DECNET. Esta red fue creada para facilitar la colaboración entre los investigadores que trabajaban en diversos lugares de EUA sobre problemas relacionados con plasmas espaciales. Entre 1981 y finales de 1986, el número de nodos de SPAN creció de los 3 iniciales con los que se inauguró la red, a más de 1200 computadoras ubicadas en EUA, Europa y Canadá, propiciando así las colaboraciones internacionales.

A principios de 1987, el encargado de los sistemas de cómputo en el Observatorio Astronómico Nacional de Kitt Peak en Arizona (KPNO), Steve Grandi, me sugirió consultar con el astrónomo Peter Shames sobre la posibilidad de que pudiéramos tener acceso a SPAN desde México. Peter Shames era el responsable del desarrollo del software que se emplearía para proce-

sar los datos que se obtendrían del Telescopio Espacial Hubble. Pero Shames estaba también involucrado en las actividades relacionadas con las redes de telecomunicaciones, dado que los usuarios del Telescopio Espacial tendrían acceso remoto a las computadoras del Instituto en Baltimore. La National Science Foundation (NSF) había financiado la puesta en operación de 5 centros de supercómputo distribuidos a lo largo de EUA, así como una red de muy alta velocidad que los interconectaba. A esta “espinas dorsal” de la red, se estaban conectando redes regionales conformadas por universidades y centros de investigación científica. Esta red de redes llevaba el nombre NSFNET, y Peter Shames explicó que esta red funcionaría con un único protocolo de telecomunicaciones, llamado TCP/IP, y que los enlaces previstos tendrían una velocidad mínima de 56 kbps. En respuesta a mi consulta, Peter Shames sugirió que averiguáramos si la UNAM podría enlazarse con alguna universidad norteamericana, ya que a través de ella podríamos entonces acceder al NSFNET.

Sin embargo, no existía en nuestro país la infraestructura de telecomunicaciones que permitiera transmitir señales digitales en forma eficiente a ningún lado, mucho menos a una universidad en EUA. Además, estaba prohibido por ley transmitir información codificada por los canales públicos de comunicación. Esta ley había sido aprobada durante la época de la Segunda Guerra Mundial para contender con posibles actividades de espionaje.

Decepcionada por la aparente imposibilidad de implementar una conexión al NSFNET, el día 25 de febrero de 1987 traté sin éxito de comunicarme telefónicamente con Peter Shames. No estaba en su oficina por un suceso inesperado que había surgido: la noche anterior había ocurrido un evento astronómico extraordinario.

Supernova SN1987A

La noche del 24 de febrero de 1987, el astrónomo Ian Shelton estaba revelando la imagen fotográfica que acababa de obtener en el Observatorio de Las Campanas en Chile cuando notó algo extraño al fijar su mirada en la Nube Mayor de Magallanes. Esta es una de las dos pequeñas galaxias satélites de nuestra propia Galaxia, y aunque las calificamos como “pequeñas”, estas galaxias de forma irregular están constituidas por varios cientos de millones de estrellas. Lo que Ian Shelton notó fue una intensa mancha blanca que anteriormente no estaba ahí. Se dirigió inmediatamente al exterior del edificio del telescopio y, mirando al cielo pudo apreciar a plena vista el objeto brillante que había aparecido en su placa fotográfica. La luz de la explosión de la supernova SN1987A había llegado a la Tierra.

Una supernova es el fenómeno que ocurre

cuando la vida de una estrella masiva llega a su fin. En menos de un segundo, se colapsa el núcleo de la estrella y sus capas externas son expulsadas violentamente hacia el medio interestelar. Una de las primeras supernovas de las que se tienen registro histórico fue en el año 1054, cuando los Chinos se percataron de la aparición de una nueva estrella que, se dice, llegó a brillar tan intensamente como la luna. Poco tiempo después, este objeto desapareció, y nunca más fue visto hasta que los modernos telescopios encontraron en su lugar una región extendida de gas caliente, hoy en día conocida como la Nebulosa del Cangrejo. Al centro de la Nebulosa del Cangrejo pulsa un objeto de lo más peculiar: tiene una masa parecida a la del Sol, pero su diámetro es de tan solo 10 kilómetros y gira alrededor de su eje 30 veces en cada segundo. Se trata de una estrella de neutrones, el único rastro que quedó de lo que alguna vez fue una estrella masiva.

A pesar de que durante gran parte del Siglo 20 se detectaron muchas supernovas en galaxias muy alejadas de la nuestra, ninguna de ellas se había podido estudiar en detalle por su gran lejanía. Pero el sueño de muchos astrónomos se hizo realidad esa noche de 1987 cuando por primera vez en la historia de la humanidad se pudieron registrar las señales del fenómeno de supernova desde sus primeras etapas y con todo detalle.

La SN1897A es la supernova más cercana al Sol y desde la invención de las placas fotográficas todos los telescopios con vista al hemisferio Sur se apuntaron a la Nube Mayor de Magallanes para observarla. Los datos obtenidos de las observaciones de cada noche se almacenaban en cintas magnéticas para posteriormente hacerlos llegar a los astrónomos alrededor del mundo. Pero su distribución requería primero bajarlas de los observatorios en las montañas de Chile, y llevarlas a la ciudad de Santiago de Chile, de donde eran enviadas por avión a Norteamérica. Este procedimiento era tardado y poco eficiente, y estimuló una intensa actividad, particularmente en EUA, para enlazar el observatorio de Cerro Tololo al NSFNET. Pero, al igual que en México, la infraestructura de telecomunicaciones en Chile era mínima.

Una semana después del descubrimiento de SN1987A, el 2 de marzo, Peter Shames llamó por teléfono al Instituto de Astronomía de la UNAM y me preguntó: “¿Cuál es la huella del satélite de telecomunicaciones mexicano?”.

Había surgido la idea de utilizar el Sistema de Satélites Morelos para establecer una conexión entre EUA y Chile. En la Parte III de este artículo (la semana próxima) explicaremos que esto no sería posible, pero habiendo surgido la idea, podría ahora aplicarse a efectuar una conexión entre EUA y México.

gloria@fis.unam.mx

¿Qué hay detrás del color de la sangre?

Dr. Raúl Arredondo Peter

*Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Responsable del Laboratorio de Biofísica y Biología Molecular*

Facultad de Ciencias, UAEM

La sangre ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de las civilizaciones. Por ejemplo, diversas culturas atribuían a la sangre propiedades mágicas y poderes religiosos; basta recordar la práctica de algunas culturas antiguas que sacrificaban animales o Seres Humanos para obtener sangre, la cual ofrecían a sus Dioses. El culto por la sangre persiste en las sociedades contemporáneas; por ejemplo, los programas televisivos y las películas con mayor atracción son aquellos que contienen un número elevado de escenas sangrientas. Más aún, la sangre es un parámetro que permite medir la gravedad de una herida, la intensidad de un espectáculo y la personalidad de un individuo. Por ejemplo, es común preguntar a la persona que sufrió una herida “si sangró o no”, si la herida no sangró asumimos -erróneamente- que el daño no es grave; la intensidad del espectáculo en la lucha libre se mide por la presencia y cantidad de sangre (los asistentes demandan “¡ver sangre!”); y cuando un individuo es antipático recibe el calificativo de “sangrón”. La fascinación, culto y respeto por la sangre se debe, en gran medida, a su color rojo. A diferencia de los demás colores, el rojo atrae la atención de inmediato, y por ello es el color que se utiliza en las señales de alarma (en comparación, por ejemplo, con el color amarillo que se utiliza en las señales de advertencia).

La sangre es un tejido fluido en el cuerpo humano (y en los demás organismos vertebrados) que se forma por dos fases: la fase líquida y la fase figurada. La fase líquida de la sangre corresponde a la porción acuosa que contiene elementos en suspensión, como son los nutrientes, las hormonas y los anticuerpos, así como las células que corresponden a la fase figurada. Estas células se dividen en las plaquetas, que participan en la coagulación de la sangre, los leucocitos, o células blancas, que detectan y atacan a los agentes infecciosos y producen a los anticuerpos, y los eritrocitos, o células rojas, que transportan el oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos. Además, la sangre es el sistema principal de comunicación en el organismo, ya que está formada por arterias, venas y capilares que irrigan los órganos y tejidos. Por lo tanto, la sangre es indispensable para el funcionamiento del organismo. Un ejemplo de ello es el transporte por la sangre de los nutrientes que se absorben en el intestino delgado hasta las células de los tejidos. Además de los nutrientes, la sangre transporta a las hormonas que sintetizan las glándulas, y que se unen a los órganos blanco; ahí las hormonas inducen una respuesta fisiológica, como es la absorción de los azúcares, por el efecto de la insulina que se secreta en el páncreas, o la maduración de las gónadas, por el efecto de las hormonas gonadotrópicas que se secretan en la hipófisis. Otro ejemplo son los leucocitos que circulan en la sangre, los cuales patrullan al organismo para detectar y destruir a los agentes infecciosos (como son las partículas virales y las bacterias) que causan las enfermedades, y a las células cancerosas que dan lugar a los tumores.

Los ejemplos que se describen en el párrafo anterior explican la razón por la cual la sangre es un líquido

vital, pero aún queda pendiente explicar la razón por la cual la sangre es de color rojo. Entre los elementos figurados, las células más abundantes de la sangre son los eritrocitos: cada mililitro (que se abrevia "ml") de sangre de una persona adulta y sana contiene alrededor de 5 mil millones de eritrocitos. Los eritrocitos son células que se especializan en sintetizar hemoglobina, la cual es una proteína que une reversiblemente al oxígeno (es decir, la hemoglobina une al oxígeno en los pulmones y lo libera en los tejidos). Cada eritrocito contiene alrededor de 280 millones de moléculas de hemoglobina, por lo tanto, cada mililitro de sangre contiene alrededor de 1,400 x 10¹⁵, es decir, 1.4 trillones de moléculas de hemoglobina, lo que equivale a 0.15 g de hemoglobina. La hemoglobina es una proteína que contiene una molécula orgánica en la forma de un trébol de cuatro hojas, que se conoce como el grupo hemo, y que mantiene en el centro a un átomo de hierro (cuyo símbolo químico es Fe); el oxígeno se une al Fe de la hemoglobina. El Fe es de color pardo rojizo o rojo, así que la sangre es de color rojo debido a la abundancia de hemoglobina (¡150 g por cada litro de sangre!) y a la existencia de átomos de Fe en la hemoglobina.

A estas alturas de la lectura, tal vez el Lector se pregunte ¿por qué existe tanta hemoglobina en la sangre? La respuesta radica en la solubilidad del oxígeno en las soluciones acuosas y en la necesidad de las células para "respirar" oxígeno (el cual es indispensable para oxidar los alimentos y obtener energía para los procesos metabólicos). La solubilidad del oxígeno en la sangre es muy baja: a una presión de 100 milímetros de mercurio (que se abrevian como "mmHg"), que es la presión que existe en los pulmones (la presión atmosférica al nivel del mar es 760 mmHg), la solubilidad del oxígeno es 0.3 ml por 100 ml de sangre. Un individuo que se encuentra en reposo absoluto, es decir, viviendo a partir del metabolismo basal (sin moverse), requiere 7 ml de oxígeno disuelto en 100 ml de sangre. Esta cantidad es 23 veces mayor que la cantidad de oxígeno que estaría disuelta en la sangre (y disponible para las

células) a la presión de los pulmones. Por supuesto, la solución a este problema para un físico, químico o ingeniero consiste en aumentar la presión a 7 atmósferas, lo que permitiría disolver 7 ml de oxígeno en 100 ml de sangre. Sin embargo, esto no es posible biológicamente cuando se trata de un individuo. Por fortuna, la Madre Naturaleza diseñó (durante 2 a 3 mil millones de años de evolución) un sistema que permite disolver grandes cantidades de oxígeno en la sangre. Este sistema consiste en la existencia de grandes cantidades de hemoglobi-

na en la sangre: 0.15 g de hemoglobina por cada mililitro de sangre. Gracias a esto en la sangre se disuelven 20 ml de oxígeno en 100 ml de sangre, a una presión de 100 mmHg; es decir, debido a la hemoglobina, la solubilidad del oxígeno en la sangre aumenta 66 veces. Por lo tanto, la supervivencia y buena salud de un individuo dependen de que en su sangre circulen muchos eritrocitos, y de que cada eritrocito contenga muchas moléculas de hemoglobina, ya que gracias a ello es posible transportar la cantidad de oxígeno que es necesaria para

la combustión de los nutrientes y la obtención de energía. De lo que se expuso en los párrafos anteriores, ahora es claro lo que la sangre representa para el individuo y su entorno social. Probablemente, de manera instintiva o empírica, las civilizaciones antiguas (al igual que las personas que tienen fascinación hacia las películas "sangrientas") rindieron (o rinden) culto a la sangre porque sus propiedades representan la quintaesencia de la vida. En la actualidad la sangre es indispensable en la medicina práctica para sanar a las personas. Esta

sangre es necesaria para reponer la sangre que pierde un individuo cuando sufre un accidente o es operado, la cual se obtiene mediante las transfusiones sanguíneas. Desafortunadamente, la cantidad de sangre que existe en los bancos de sangre es (por mucho) insuficiente para cubrir la demanda de los hospitales, y por esta razón con frecuencia las instituciones de salud invitan a la población a donar sangre. El eslogan publicitario de estas campañas es acertado: "Dona Sangre Porque la Sangre es Vida".

ra@buzon.uaem.mx.

Todos los artículos publicados en esta sección de La Unión de Morelos han sido revisados y aprobados por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C., cuyos integrantes son: **Dra. Georgina Hernández Delgado, Dr. Hernán Larralde Riadura y Dr. Joaquín Sánchez Castillo (Coordinador)**
Comentarios y sugerencias: joaquin.sanchez@microbio.gu.se

CARTELERA VIGENTE DEL VIERNES 14 DE FEBRERO AL MIÉRCOLES 19 DE MARZO DE 2008




CINEMEX

CUERNAVACA

DIANA

AUTOPISTA MEX. - ACA, KM.87.5, COL. FLORES MAGÓN
(JUNTO A LA MEGA COMERCIAL), TEL: 3 15 92 40

ESTRENOS	HORTON Y EL MUNDO DE LOS QUIEN ESP (AA)					
	VIE-DOM.-	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
		12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
		15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
		17:30	18:00	18:30	19:00	19:30
		20:30	21:00	21:30	22:30	23:00
	LUN-MIE.-	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
		12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
		15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
		17:30	18:00	18:30	19:00	19:30
LA ZONA (B15)						
	11:15	13:10	15:10	17:10	19:20	
AUGUST RUSH: ESCUCHA TU DESTINO (A)						
	10:50	13:15	15:40	18:10	20:40	
5o. FICCO CINEMEX VIE-DOM						
	10:00 A.C. ING (B)	10:20	12:30	14:45	17:15	
	19:45	22:00				
10,000 A.C. ESP (B)						
	VIE-DOM.-	10:40	13:00	15:20	17:40	
		20:00	22:20			
	LUN-MIE.-	10:40	11:50	13:00	14:10	
		15:20	16:30	17:40	18:50	
		20:00	21:15	22:20		
LAS CRONICAS DE SPIDERWICK ESP (A)						
	10:10	12:15	14:20	16:20	18:40	
		20:45	22:50			
JUEGO DE PODER (B15)						
	10:30	16:45	21:10			
UNA LOCA PELICULA DE ESPARTA (B)						
	11:40	13:45				
POSDATA: TE AMO (B)						
	15:50	18:20	21:00			
JUSTO EN LA MIRA (B15)						
	12:45	14:40	19:10			
LA VIDA EN ROSA (B)						
	20:00	22:40				

JACARANDAS

AV. CUAHUNAHUAC KM. 5, FRACC. ALEGRÍA
(JUNTO A CARRIFOUR), TEL: 3 15 91 25

ESTRENOS	HORTON ESP Y EL MUNDO DE LOS QUIEN (AA)					
	10:00	10:30	11:00	12:00		
	12:30	13:00	14:00	14:30		
	15:00	16:00	16:30	17:00		
	18:00	18:30	19:00	20:00		
	20:30	21:00	22:00	22:30		
	23:00					
	LA ZONA (B15)					
	10:10	12:10	14:10	16:10		
	18:20	20:20	22:20			
AUGUST RUSH: ESCUCHA TU DESTINO (A)						
11:05	13:25	15:45	18:05	20:25	22:45	
MAS QUE NADA EN EL MUNDO (B15)						
10:40	12:40	14:40	16:40			
18:40	20:40	22:40				
10,000 A.C. ESP (B)						
10:50	13:10	15:30	16:50			
18:10	19:30	20:50	22:10			
LAS CRONICAS DE SPIDERWICK ESP (A)						
11:30	13:30	15:35	17:35	19:35	21:35	
LA POSESION (B)						
10:20	14:05	17:55	21:45			
UNA LOCA PELICULA DE ESPARTA (B)						
12:15	16:05	19:55				
POSDATA: TE AMO (B)						
11:40	14:15					



VIVE LA MAGIA DEL CINE LAS VECES QUE QUIERAS, CON QUIEN QUIERAS Y PAGA COMO QUIERAS

MEMBRESÍA CINEMEX

ACEPTAMOS TARJETA DE CRÉDITO, DÉBITO* O EFECTIVO*
Consulta detalles en cinemex.com o en la Línea Cinemex al 5257-6969 o del Interior al 01800-710-8888

Adquiere tu Membresía Cinemex en cualquier complejo o en cinemex.com
Membresía Cinemex sujeta a los términos publicados a través de la página cinemex.com.

Línea Cinemex 01800-710 8888

cinemex.com

EN CINEMEX DIANA, YA CONTAMOS CON SERVICIO DE ELEVADOR Y ESTACIONAMIENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

DESCUENTOS ESPECIALES

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

DESCUENTOS ESPECIALES

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

DESCUENTOS ESPECIALES

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

MEMBRESÍA CINEMEX: 50% DE DESCUENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE



B15: NO RECOMENDABLE PARA MENORES DE 15 AÑOS

CORREO ELECTRÓNICO: buzon@cinemex.com.mx