

# LA REVISTA *ELECTRONIC JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS*

por

Alfonso Castro\*

## Resumen

**Castro, A.:** La Revista *Electronic Journal of Differential Equations*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **21** (79): 125-129, 1997. ISSN 0370-3908

Se presentan las circunstancias que llevaron a la creación de la revista *Electronic Journal of Differential Equations*, EJDE. Se narra el papel de la red Internet, el compilador TeX y otros en la formulación de la EJDE. Se hacen comparaciones entre EJDE y las revistas impresas.

**Palabras claves :** Revistas científicas electrónicas - Internet - TeX.

## Abstract

Here I describe the forces that led to the creation of the EJDE, how it functions, and how it compares to print journals. The role of the Internet, TeX and other developments is discussed.

**Key words :** Electronic scientific journals - Internet - TeX.

## Inicios

La revista *Electronic Journal of Differential Equations* (EJDE) fue creada el 19 de noviembre de 1992. Ese día me reuní con los profesores Julio Guacaneme Dix, Gregory Passty y Ricardo Torrejón con motivo de la festividad conocida como Acción de Gracias en Estados Unidos. Tras ingerir copiosas cantidades de pavo iniciamos una vigorosa discusión acerca de las difíciles circunstancias de las bibliotecas de las Universidades del Estado de Texas debido a los recortes presupuestales y al creciente costo de las revistas científicas. Sin ser ninguno expertos en temas de comunicación o computadores nos propusimos crear una

*revista electrónica*, aprovechando que casi todas las universidades tenían ya acceso a la red *Internet* y la popularidad del lenguaje TeX en la comunidad matemática. El exceso de comida y bebida debió ciertamente contribuir a tan ambiciosa, y quizás quijotesca, decisión que celebramos con un trago más de aguardiente.

Sabíamos de la existencia de tres servicios electrónicos de comunicación para matemáticos: el *Ulam Journal of Mathematics*, una colección de artículos en el Laboratorio de Los Alamos y otro en la Universidad de Texas, en Austin. Los dos últimos no estaban sujetos al proceso de revisión científica y, en consecuencia, no caben dentro de lo que podríamos llamar revistas científicas. El *Ulam Journal of Mathematics*, generado en universidades del estado de la Florida, es en mi opinión *la primera revista electrónica de*

\* Department of Mathematics. University of North Texas. Denton, Texas 76203-5116. e-mail: [acastro@unt.edu](mailto:acastro@unt.edu)

*matemáticas*. En el momento de embarcarnos en la empresa de crear la EJDE no habíamos consultado ninguno de estos tres servicios. Mientras llevábamos a culminación nuestro proyecto nos enteramos de que en la Universidad Kent State (Ohio) se estaba formalizando la creación de las *Electronic Transactions on Numerical Analysis*.

Aunque las dificultades financieras no eran sólo de los matemáticos, la siguiente pregunta se presenta por sí sola: ¿Por qué fueron ellos los primeros en interesarse colectivamente en el desarrollo de las revistas electrónicas? Creo, como veremos en la historia de la EJDE, que la existencia previa del compilador TEX fue un catalizador fundamental.

TEX es un programa desarrollado por el matemático Donald Knuth (de la Universidad de Stanford) que permite producir letras griegas, fórmulas, centrar ecuaciones, dibujar gráficas, etc., usando los caracteres de la máquina de escribir tradicional (caracteres ASCII). En general, TEX permite producir todo lo que haría un linotipista levantando un texto impreso de matemáticas, y mucho más. Sugiero consultar [1] para una primera incursión en el TEX.

Knuth elaboró el TEX pensando en tener un procesador de palabras adecuado para los artículos matemáticos; dudo que hubiera pensado que su trabajo, en pocos años, sería piedra angular del desarrollo de las revistas electrónicas. Debemos anotar que Knuth puso a disposición de todos el TEX gratuitamente desde su introducción. Esto ha facilitado de gran manera que el número de sus usuarios sea muy grande en la comunidad matemática y el que ya haya calado su uso en otras comunidades científicas, es un aspecto fundamental. Hay que mantener presente que los programas de computación son lenguajes, son maneras de comunicación, son idiomas. De hecho, los idiomas que son fáciles de aprender y, especialmente si son gratuitos, son más fuertes y tienen mayores posibilidades de supervivencia.

Para levantar un escrito en TEX se procede de la siguiente manera. Primero se compone, con un procesador de palabras común y corriente, un archivo en el que, por ejemplo, si queremos que aparezca la letra griega  $\Sigma$  escribimos la expresión `\$ \Sigma $`. Si en vez de poner un signo `$` ponemos dos, al principio y al final de esta expresión, TEX escribe la letra

$$\Sigma$$

desplegada y centrada. Una frase precedida de la instrucción `\ centerline`, obviamente, aparece escrita en el centro del renglón correspondiente. A este archivo se le da la extensión `tex` (por ejemplo, `ensayo.tex`). Luego al pasar el archivo `.tex` por el compilador TEX, éste produce

un archivo de extensión `dvi` y con el mismo nombre que el archivo `.tex`. (por ejemplo, `ensayo.dvi`). El archivo `.dvi` se puede ver en la pantalla o imprimir, si se tienen las fuentes requeridas por el archivo `.dvi`. Si, por ejemplo, queremos que una letra de una fuente aparezca en el archivo `.dvi` sólo tenemos que incluir esta última en el archivo `.tex`. A primera vista, TEX parece rudimentario y complejo. Sin embargo, su utilidad proviene de que sólo depende de caracteres ASCII. Y resulta que desde el punto de vista de transmisión de información estos fueron los primeros que se pudieron llevar de un computador a otro; quizá un rezago del teletipo que había prestado un utilísimo servicio durante muchas décadas.

La red de *Internet* aparece cuando el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, buscando eficiencia en la comunicación entre sus investigadores, crea programas que permiten intercambiar información fácilmente entre computadores personales localizados en lugares distantes. En Internet es posible operar desde un computador (*cliente*) los archivos de otro computador (*servidor*). El cliente y el servidor no tienen que estar conectados de una manera particular, ellos pueden estar comunicándose a través de una serie de "postes telegráficos" electrónicos (*enrutadores*). A través del comando `telnet`, el cliente puede leer, escribir o ejecutar programas contenidos en el servidor, según se los permita éste. El comando `ftp` permite saber qué programas hay en el servidor y copiar programas de un computador a otro. Fue la presencia de estos dos comandos lo que nos entusiasmó a iniciar la EJDE. Un primer vistazo a lo que es la Internet se puede encontrar en [2].

Nuestra idea de cómo hacer la EJDE era muy sencilla: los autores nos enviarían los archivos `.tex` por correo electrónico; los editores solicitaríamos opiniones a evaluadores insistiendo en estándares idénticos al de las mejores revistas impresas; y entonces se pondrían los archivos `.tex` de los artículos aceptados en un servidor. Los usuarios podrían así leer y copiar el archivo `.tex` en sus respectivos computadores para producir su propio archivo `.dvi`, el cual podrían ver e imprimir. Con algunas mejoras, este esquema resultó exitoso y es el que se usa tanto en la EJDE como en las demás revistas electrónicas de matemáticas que han surgido desde 1993.

Elaboramos luego una lista de matemáticos bien reconocidos a quienes les pediríamos formar parte del comité editorial. Ya que Guacaneme Dix, Passty y Torrejón son profesores de Southwest Texas State University (SWT), decidimos hablar con las directivas de esa universidad para obtener el respaldo económico que pudiera dar inicio a la revista. Mis colegas se dirigieron al Presidente (Rector)

de SWT. Éste encontró la idea interesante y ofreció veinte mil dólares para el proyecto. Esto permitió la compra de una computadora IBM-6000, que en su momento presentaba tecnología de punta para un *servidor* pequeño. Llama la atención que un funcionario, probablemente desligado de toda actividad investigativa, recibiera con entusiasmo una idea básicamente sin precedente.

En enero de 1993 presentamos la idea de la EJDE a la *American Mathematical Society* (AMS). La idea tuvo buena acogida; sin embargo, un ejecutivo de la AMS me dijo confidencialmente que una idea similar a la de la EJDE ya se había discutido en la AMS pero que no había recibido suficiente respaldo. Pareciera que organizaciones de vieja data tuviesen dificultades para romper moldes tradicionales. En todo caso, Sam Rankin, subdirector de la AMS, ofreció anunciar la aparición de la EJDE en los *Notices de la AMS* si podíamos conformar un comité editorial de especialistas de primera línea.

La reunión anual de la AMS en San Antonio, Texas (enero de 1993,) fue de vital importancia para la creación de la EJDE. En primer lugar, por el respaldo moral dado por la AMS, incluyendo la promesa de poner una copia de la EJDE en el computador conocido como *e-math*, medio principal de comunicación de la AMS con la comunidad. En segundo lugar, porque David Rodgers, especialista de la AMS en temas de comunicación electrónica, nos brindó amplio respaldo técnico. David nos enteró de dos paquetes que comenzaban a circular y que parecían muy promisorios: *gopher* y *wais*. Además, en la discusión sobre las revistas científicas, el vicepresidente de Springer-Verlag, quizá la mayor editora de libros y revistas matemáticas, expresó que las revistas electrónicas eran mucho más costosas que las revistas impresas. Esta aseveración trajo a los progenitores de la EJDE una reacción de temor al principio y a la postre de desafío. Después entenderíamos por qué esta aseveración, aunque incorrecta en nuestro caso, es válida desde el punto de vista de instituciones con ánimo de lucro.

Yo me encargué de contactar a la mayoría de los posibles miembros del comité editorial. Pensé que era necesario presentarles la idea personalmente o, por lo menos, por teléfono. Sentí que cartas o mensajes electrónicos no me daban la posibilidad de responder con seguridad a las objeciones que aparecerían. Debo decir que encontré excelente respaldo en todas las personas consultadas. Algunas incluso me hicieron caer en cuenta de algunas ventajas de la revista electrónica que no habíamos notado inicialmente sus creadores, a quienes sólo nos motivaba el interés de producir una revista de primera calidad, sin costo alguno para el usuario y de amplísima cobertura.

En febrero de 1993 el Director del Departamento de Matemáticas de la University of North Texas, Dr. John E. Allen, al enterarse del proyecto, me sugirió que habláramos con el vice-decano de ciencias para involucrar a esta Universidad. El vice-decano respaldó la idea y en pocos días teníamos suficientes recursos para tener una estación repetidora de la EJDE en dicha universidad.

La AMS anunció la iniciación de la EJDE en las *Notices* de julio/agosto de 1993. El primer artículo "Lie generators for semigroups of transformations on a Polish space", por J.R. Dorroh y J. W Neuberger, fue presentado a la EJDE 8 de mayo de 1993 y publicado el 27 de agosto de 1993. Este primer artículo fue reseñado en *Mathematical Reviews* (94h, No.47076) por el profesor Jerry Goldstein. En su crítica dice: "Aside from its substantial intrinsic interest, this paper is the very first published in the new Electronic Journal of Differential Equations. The appearance of this journal is an exciting experiment; the mathematical community will eagerly watch its development and the revolution that mathematical research publishing is now undergoing".

### Gopher, WWW, Mosaic y Netscape

Las sugerencias de David Rodgers nos llevaron a implementar desde el inicio no sólo *telnet* y *ftp* sino también *gopher*. *Gopher*, una mezcla de *telnet* y *ftp*, nos permitió no sólo que nuestros usuarios miraran el archivo .tex sino que también lo copiaran a través del correo electrónico. Hay que recalcar que al hacer la transmisión por el correo electrónico es necesario que el archivo .tex esté en formato ASCII. Pronto nos dimos cuenta de que la tecnología *Postscript* nos podría ser de mucha utilidad. Este programa permite convertir en un archivo ASCII la gráfica del archivo .dvi producido con la fuente del servidor. Aunque voluminoso, tiene una ventaja de ofrecer a nuestros clientes en una plataforma común bien establecida las gráficas de nuestros artículos. Poco después se popularizaba el *World Wide Webb* (WWW = telaraña mundial), protocolo desarrollado por el Centro de Energía Atómica de las Naciones Unidas (CERN) en Suiza. Este protocolo permite al cliente mirar los archivos gráficos residentes en el servidor si ambos tienen un *visualizador*. Desafortunadamente hasta antes de 1995 prácticamente el único visualizador era *Mosaic*. *Mosaic* fue creado en el Centro de Supercomputación de la Universidad de Illinois. En principio requería que el cliente tuviera un terminal de tipo X (*x-term*), cosa que no era muy popular. Afortunadamente algunos de los científicos del Centro de Supercomputación de la Universidad de Illinois pronto crearían una empresa aparte (*Netscape*) con el propósito de mejorar *Mosaic*

y poner este visualizador a disposición prácticamente en cualquier computador. Su empresa les sería jugosamente remunerada convitiéndolos en acaudalados ejecutivos.

### El funcionamiento de la EJDE

Actualmente, en su cuarto año de funcionamiento, la EJDE funciona como nos lo propusimos desde un principio: los autores nos envían el archivo .tex de sus artículos, nosotros los sometemos a proceso de evaluación insistiendo en que la calidad de estos no puede ser inferior a la de las revistas impresas, y luego los artículos aceptados son colocados en nuestros servidores *gopher*, *ftp* y *WWW* en SWT y UNT. Por ejemplo, estando en una cuenta con acceso a Internet basta escribir "gopher ejde.math.unt.edu" (o reemplazar unt por swt) o, si se está en *Mosaic*, basta dar la dirección "http://ejde.math.swt.edu" para entrar al servidor WWW que tenemos en SWT. Además, al final de cada año hacemos tres copias impresas de la EJDE que son indizadas y catalogadas en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de Washington, en la Biblioteca de SWT y en la Biblioteca de UNT. Otras bibliotecas como la Biblioteca Especializada de Matemáticas, Física y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, Sede de Santafé de Bogotá, y la del Instituto Courant también mantienen copias impresas de la EJDE.

### Las *Electronic Monographs in Differential Equations* (EMDE)

Brevemente quiero mencionar cómo al lado de la EJDE aparecieron las EMDE. De nuevo comienzo por describir el marco económico que acicateó este desarrollo. Sucede que la producción de libros especializados, en particular, libros sobre investigación matemática, tiene un mercado muy reducido; generalmente las bibliotecas de universidades con amplios recursos financieros. En matemáticas se estima que si pueden vender mil quinientos libros la edición es viable. Ya que un alto porcentaje corresponde a bibliotecas y muchas editoriales no están dispuestas a realizar una segunda edición, mucho menos una reimpresión, rara vez se logra hacer una de éstas.

Mi amigo Ralph Showalter, de la Universidad de Texas en Austin, se encontraba en la situación siguiente: la demanda de muchas personas interesadas en copias de su libro *Hilbert Space Methods in Differential Equations* y la negativa de la compañía editorial propietaria de los correspondientes derechos a hacer una segunda impresión. Finalmente ésta decidió devolver sus derechos a Ralph. Él, miembro del comité editorial de la EJDE, quiso saber si la EJDE estaba interesada en hacer algo que volviese

nuevamente accesible su libro a la comunidad. Llegamos a la conclusión de que se necesitaba un sitio en donde colocar documentos apetecidos y apreciados por la comunidad, pero cuya publicación como libro impreso es poco viable por razones de tipo económico, principalmente. Fue así como paralelamente a la EJDE creamos las EMDE. Allí está en primer lugar de aparición el libro de Ralph, obsequio suyo a aquél interesado en tener gratuitamente una copia de un libro de reconocida calidad. Esperamos publicar otras monografías o libros que de otra forma serían inaccesibles o nunca se darían a luz.

### Revistas electrónicas vs. revistas impresas

Veamos algunas de las ventajas de la EJDE, y de cualquier revista electrónica con el mismo formato, sobre las revistas impresas.

**1. Tiempo de Publicación :** Ya que cada artículo se publica casi tan pronto como se acepta, recortamos en un promedio de dos años el tiempo que transcurre entre la presentación de un artículo a una revista y su eventual publicación (el famoso *backlog*).

**2. Diseminación :** Ya que el acceso a la EJDE es gratuito y el Internet llega prácticamente a todo el mundo, la información tiene un cubrimiento virtualmente universal. Después de todo, lo que los productores de teoremas queremos es que alguien lea nuestros trabajos.

**3. Dinamismo del archivo:** Una vez publicado un artículo no permitimos cambios. Sin embargo, estamos dispuestos a adicionar comentarios pertinentes en archivos que van en el mismo volumen. Esto permite, por ejemplo, hacer notar desarrollos posteriores en los que el trabajo es relevante (otros resultados, software, etc.).

**4. Hipertexto:** Referencias bibliográficas que se encuentren archivadas electrónicamente pueden ser anotadas con las correspondientes instrucciones para ser llamadas automáticamente. Es decir, que al consultar electrónicamente un artículo podemos ver todos los artículos que estén citados en el primero y que se encuentren también en la Internet.

**5. Publicación de programas computacionales:** La implementación de algo para su uso en el computador requiere muchas veces de largos programas (en Fortran, Pascal, etc.), muchas veces del orden de cientos de líneas. No es práctico publicar dichos programas en revistas impresas, pues verificar su validez requiere volver a copiar a mano el programa antes de hacerlo correr en un computador. Sin embargo, con el uso de cortar y pegar en los editores de texto, cada usuario puede copiar y verificar

independientemente en su computador la calidad del programa publicado.

**6. Gráficas y Extensión de la narrativa:** Por razones de costos, las revistas impresas han desestimulado la publicación de gráficas como también de explicaciones que no puedan parecer estrictamente esenciales. Afortunadamente el costo de memoria del computador es suficientemente bajo para permitirnos, por el contrario, estimular explicaciones a través de gráficas y un estilo menos severo y conciso.

**7. Espacio físico:** Con la multiplicación del conocimiento y, por ende, de las revistas impresas, se ha llegado a una situación de crisis en cuanto a los espacios físicos suficientes para albergar el correspondiente material. Afortunadamente la revista electrónica ocupa un espacio físico muy pequeño. Por ejemplo, en un disco compacto caben del orden de treinta mil páginas de matemáticas en TEX. Además con la popularización del disco compacto óptico esta capacidad podrá multiplicarse por diez.

De hecho, son muchas otras las posibilidades adicionales que podríamos implementar y que harían ver aún más grande la diferencia entre las revistas electrónicas y las impresas.

Afortunadamente en los últimos años importantes desarrollos tecnológicos nos han permitido mejorar nuestro cubrimiento. Quiero enfatizar el uso de *espejos* (mirrors). Los espejos, como su nombre lo indica, son copias de los archivos de un servidor en otro. Aunque antes de que activamente buscáramos que otras instituciones crearan espejos de la EJDE en sus servidores, ya IBM y la Universidad de Wisconsin nos habían pedido permiso para hacer espejos de la EJDE. Fue a partir de junio de 1994 que buscamos activamente el desarrollo de tales espejos. Llegamos a la conclusión de que tales espejos eran necesarios cuando, en visitas a Kuwait y Escocia, pude darme cuenta de que el tráfico en la Internet ya hacía casi imposible llevar el archivo *postscript* de los artículos en la EJDE de Texas a Europa o Asia. Estuvimos de acuerdo con los colegas de la Universidad Herriot-Watt de poner un espejo en dicha universidad. Posteriormente también pusimos sendos espejos en la República Checa, la Unión Matemática Europea y Portugal. Estamos en proceso de poner espejos en la Universidad de Campinas (Brasil) y en la Universidad Nacional de Colombia, Sede de Medellín.

Los espejos definitivamente han cumplido su cometido. Sin embargo, hemos perdido control sobre quiénes son nuestros usuarios. Cuando no teníamos espejos bastaba con mirar los registros de usuarios en los servidores de Southwest Texas State University y de University of

North Texas. Para tener una idea del número de usuarios, basta anotar que del 2 al 30 de abril de 1995 hubo más de tres mil quinientas conexiones al servidor de la EJDE en UNT, incluyendo usuarios de prácticamente todos los países europeos, Estados Unidos, y China. Estos números son muy significativos si se tiene en cuenta que en un mes con dos servidores se registraban al rededor de siete mil entradas. Estimo que cada artículo publicado en la EJDE es consultado por más de cinco mil usuarios durante el mes siguiente a su publicación. Es decir, dentro de unos seis meses de haber sido presentado para publicación. Creo que esta prontitud y este volumen de lectores es imposible de alcanzar en las revistas impresas.

El sólo hecho que la EJDE siga funcionando es motivo de gran satisfacción para sus creadores. También me llena de orgullo que otros hayan decidido iniciar revistas electrónicas esencialmente basadas en el modelo de la EJDE. En particular, me agrada ver que la *Revista Colombiana de Matemáticas* haya decidido poner sus archivos en un servidor que hoy la hace accesible desde prácticamente cualquier parte del mundo en un formato muy similar a la EJDE. Felicito a las directivas de la *Revista Colombiana de Matemáticas* por su visión futurista. Espero que pronto otras comunidades sigan este ejemplo.

Además mensajes como "En mi opinión esto (la EJDE) es lo mejor que he encontrado en la Internet. Como matemático que vive en un lugar apartado esto (la EJDE) es lo mejor que he encontrado. Mantengan ese maravilloso trabajo" (el original dice: "As far as I'm concerned this is the best thing that I have found on the Internet. As a mathematician in the middle of nowhere I find this the greatest! Keep up the wonderful work".) me convencen aún más de que la EJDE ha llegado para quedarse.

### Reconocimiento

Quiero expresar mi gratitud al profesor Rodrigo de Castro del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Santafé de Bogotá, por su cuidadosa lectura del primer borrador de este artículo como también por sus valiosas sugerencias.

### Bibliografía

1. Castro, R. de, 1993. "Introducción al TEX", Santafé de Bogotá : Universidad Nacional de Colombia.
2. Kroll, E. 1995. "Conéctate al mundo de INTERNET", O'Reilly and Associates, Inc.
3. *Notices of the American Mathematical Society*, Volumen 40, July/August 1993, págs. 646 - 647.