

La publicación electrónica de la investigación matemática: Apuntes para un debate sobre su economía y sociología

por

Rafael de la Llave

Proponemos algunas reflexiones sobre la economía de los medios electrónicos de comunicación y su relevancia para la publicación de la investigación matemática. Tratamos de apuntar algunos problemas económicos y sociológicos para el futuro inmediato.

1. INTRODUCCIÓN

Hace unos años escribí un ensayo acerca de la publicación electrónica en matemáticas poniendo el énfasis sobre todo en cuestiones técnicas¹.

En aquel ensayo concluimos que los problemas técnicos, para que la distribución electrónica se convirtiera en la manera dominante de distribución de la investigación matemática, eran fácilmente superables. No así los problemas económicos y sociológicos. Más aún, la forma en la que la tecnología se iba a aplicar no estaba nada clara.

Esto es precisamente lo que quiero estudiar en estas notas: ¿Cuáles son los problemas económicos y de organización que la nueva tecnología pone sobre la mesa para la publicación de la investigación matemática?²³

Creo que hay que recalcar que esta reflexión es necesaria. Cuando se introduce una nueva tecnología, casi siempre da lugar a consecuencias que son inesperadas. Un ejercicio muy interesante es leer lo que la gente decía de la píldora, de la televisión, del teléfono o del coche cuando aparecieron. Sería presuntuoso pensar que vamos a estar ahora más acertados cuando hablamos de internet o del móvil.

Considero que la única posibilidad de que las cosas acaben bien es que haya una discusión muy amplia e informada y que amplios grupos de personas

¹Se puede encontrar una copia de dicho artículo en <ftp.ma.utexas.edu/pub/papers/llave/publicacion.ps>.

Contiene bastantes referencias a diversas fuentes que son relevantes en este artículo; es por ello que apenas citaré documentos para respaldar algunas conclusiones técnicas. Aunque dicho ensayo no está al día y hay muchas tecnologías allí discutidas que ya son obsoletas, creo que las conclusiones de la viabilidad se han reforzado.

²Hay otros problemas relacionados que no abordaremos en este artículo; por ejemplo, la publicación de libros de texto o otros medios de comunicación de investigación, e.g. teleconferencia, correo electrónico que no son publicación.

³Cuando se mencione *publicación matemática* en el texto siguiente debe entenderse el más farragoso *publicación de la investigación en matemáticas*.

con intereses contrapuestos equilibren el progreso. Nada hay más peligroso que un avance técnico que se deja en manos de gentes que tienen intereses creados en que una tecnología se desarrolle en una dirección.

Sin embargo, hay que destacar que los factores implicados en el problema no son nada obvios. Con frecuencia, cosas que parece van a llevar a un fin acaban llevando al contrario. (El refrán castellano dice que *el camino al infierno está empedrado de buenas intenciones*).

El objetivo de estas notas es llamar la atención sobre como la tecnología está cambiando el delicado equilibrio de fuerzas que se había conseguido en cientos de años de competición y desarrollo. Creo que es necesario reflexionar con cuidado sobre estas cosas puesto que los argumentos son muy delicados y, a veces, sutiles y no intuitivos.

Me gustaría que estos apuntes sirvieran como base de discusión. Aunque dicha discusión lleve a la conclusión de que estas notas son ingenuas o incluso equivocadas⁴ me quedará muy satisfecho.

1.1 LAS POSIBILIDADES DE LA TECNOLOGÍA

La tecnología electrónica tiene la capacidad de eliminar, casi completamente, los costes de distribución de la información matemática⁵. Además de la inmediatez, y del bajo coste de la distribución, la información electrónica posee la ventaja –a mi modo de ver mucho más importante– de que se puede organizar mucho más. Se pueden hacer búsquedas, buscar correlaciones y aumentar la estructuración de la información, guardando no sólo los documentos sino también sus relaciones.

Hoy en día, es prácticamente cierto que todas revistas matemáticas tienen una versión electrónica. Así que en algún sentido, la publicación electrónica ya se ha impuesto como un medio importante. Cabe predecir que en los próximos años será aún más dominante.

1.2 LAS RAZONES PARA UNA INESTABILIDAD

La publicación electrónica no es una revolución en marcha, sino que es ya un régimen establecido. En mi opinión, sin embargo, la forma en que las posibilidades del medio electrónico se aprovechan –o desperdician– va a ser revisada muy drásticamente en los próximos años.

Entre las razones –que luego discutiremos en más detalle– que hacen pensar que una revisión es inminente mencionaremos:

⁴Pero al menos con una buena intención como esas que pavimentan el camino al infierno.

⁵Como apunte del orden de magnitud del problema, notamos que *MathSciNet* publica unos 60.000 recensiones de artículos/libros al año, que a 100 Kb –el promedio de la fuente en $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ sin comprimir de cada artículo– cada uno son 6 Gb, o sea, más o menos un DVD del raquítico formato actual. En cualquier caso, una cantidad de información sin comprimir que está muy lejos de causar problemas y que cabe esperar sea cada vez más fácil de manejar.

1. Ciertamente la tecnología electrónica permite varios modelos de organización y de recuperación de costes. (Algunos de ellos, actuales o posibles, los discutiremos en estas notas).

No está nada claro cuáles son los que pueden ser económicamente y sociológicamente estables.

2. Es importante recalcar que en la industria de la publicación matemática había comenzado una crisis profunda en los 70 y los 80.

En esa época hubo una escalada rapidísima de precios por parte de algunos editores y una serie muy grande de consolidaciones, compras y absorciones de revistas. Estos cambios en las editoriales siguieron produciéndose a un ritmo acelerado.

Esta crisis es independiente de la publicación electrónica. Obsérvese que había comenzado antes de la aparición del ordenador personal e incluso de que las bibliotecas usaran catálogos electrónicos; ciertamente, años antes que se crearan los primeros archivos de *preprints*, que se popularizara la WWW o que aparecieran revistas electrónicas. Esta crisis de consolidaciones y compras también se extendió a campos como los libros de texto en los que la publicación electrónica no ha tenido ninguna influencia.

Así que las nuevas técnicas electrónicas llegan a un campo que era, por sí mismo, inestable. Parte de las complicaciones que habrá que discutir no tienen nada que ver con el cambio de formato de distribución, sino que son parte de la crisis abierta en los 70.

En vista del ritmo al que se están produciendo las reorganizaciones empresariales de las editoriales, creo que cabe concluir que la crisis no se ha superado todavía.

3. Como mencionaré más adelante, el proceso de financiación de la publicación y de asignación de costes y precios está cambiando. Uno de los agentes más importantes del viejo sistema –los bibliotecarios– está viendo que su papel queda, no sólo transformado, sino también muy reducido.
4. Había una serie de instituciones sociales muy importantes (bibliotecas, restauradores, conservadores) para garantizar la estabilidad de los libros. También había normativas –diccionarios, comisiones de expertos para fijar notación– que aseguraban que la información era intercambiable en grupos de gran extensión espacial y temporal. Ninguna de esas estructuras sociales ha desarrollado análogos electrónicos.

Peor aún, como discutiremos más adelante, a la falta de instituciones integradoras hay que unir la existencia de fuerzas comerciales que llevan a la disgregación de los estándares.

Éste no es un problema técnico. La creación de un sistema de estándares resulta bastante más sencilla en formatos electrónicos que en otros campos (e.g. la manufactura de coches, la construcción, la medicina, etc.).

1.3 INVITACIÓN A LA REFLEXIÓN

Creo que es importante que los profesionales de la matemática (incluyendo entre ellos no sólo a investigadores sino también a bibliotecarios, editores, administradores, etc.) reflexionemos sobre el futuro la publicación electrónica y la publicación en general.

Como argumentaré más en detalle, este es uno de los casos en los que el resultado final no está determinado por fuerzas tecnológicas o económicas. Una pequeña actuación decidida puede cambiar drásticamente el equilibrio final que se alcance. Los matemáticos tenemos un gran interés en esta cuestión.

Para los investigadores en matemáticas, el acceso a la información es nuestro material de laboratorio y la información es nuestro producto. Los enseñantes y autores de libros de texto también tienen un interés en el mundo de la publicación. Los desarrollos que afectan la industria de la publicación, afectan enormemente a nuestra profesión.

Creo que debemos a los contribuyentes (quienes en buena medida subvencionan nuestro trabajo) el esfuerzo de pensar en cómo organizar las cosas para que el mantener nuestra profesión sea menos gravosa y para que el provecho sea lo mayor posible. También, desde un punto de vista más egoísta, todos queremos que nuestro trabajo sea lo más cómodo y fructífero posible. Buena parte de la productividad y del confort reside en que la información que necesitamos esté fácilmente disponible.

1.4 EL OBJETIVO DE ESTAS NOTAS

Estas notas no aspiran a ser más que una lista de observaciones, cuestiones y opiniones. No aspiro a que sean definitivas ni siquiera muy duraderas. Creo que nadie en su sano juicio puede aspirar a decir algo definitivo en un campo en el que los ingredientes tecnológicos cambian un factor dos cada año⁶ y en los que nuevos desarrollos de importancia fundamental aparecen y desaparecen a velocidad vertiginosa. De hecho, creo que en este campo en el que las circunstancias cambian tanto, lo que es insensato es no cambiar de opinión. Mi máxima aspiración es que este artículo sirva para levantar un debate.

Empezaremos de lo más general a lo más particular. (Como he mencionado antes, parte de los problemas tienen raíz muy profunda). Al principio mencionaré solamente perogrulladas y al final expresaré opiniones que (¡ojalá!) lleven a controversia y discusión.

⁶Como comparación, un factor dos en la velocidad máxima de los viajes llevó desde el imperio romano hasta el siglo XIX.

2. AGRADECIMIENTOS

Debo también decir que la mayoría de las ideas expresadas aquí no son originales. Las he oído en conversaciones y en discusiones con muchos colegas. Especialmente, he mantenido discusiones continuas con muchos colegas, amigos y amigas (investigadores, editores y bibliotecarios) Asimismo me he beneficiado de las obras de A. Odlyzko y de H. Varian, autores que recomiendo encarecidamente al lector como estimulantes. En estas notas prescindiré de hacer citas detalladas ya que muchas veces varias de las ideas de estos autores me han llevado a conclusiones distintas de las que ellos alcanzaban o porque voy a ignorar matices a los que ellos daban importancia. En ningún caso se debe interpretar que la falta de citas es indicación de originalidad por parte del autor.

El trabajo del autor está financiado en parte por la NSF (*National Science Foundation*). Una versión previa de este manuscrito fue preparada en el verano de 2001 cuando el autor era catedrático de la FBBV en el departamento de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya.

3. LA ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN EN GENERAL

Muchos de los problemas que deberemos que discutir tienen raíces muy profundas en el hecho de que los bienes *intangibles*, como la información, tienen una economía muy diferente que la habitual de bienes materiales. Dado que casi todas las teorías económicas están basadas en suposiciones inspiradas por las economías de bienes materiales, la economía de la información es, en buena medida, *terra ignota*.

Es importante hacer una distinción entre la información y sus soportes. Antigüamente, cuando uno se compraba un libro, pensaba que compraba un objeto material (e.g. un libro podía ser más caro dependiendo de la encuadernación, la calidad del papel...). Ahora, está claro que cuando se compra un CD lo que se compra es sobre todo la información contenida en él.

Entre las diferencias más fundamentales de la economía de la información y la economía de bienes materiales señalaremos:

1. La economía de la información no es un juego de suma cero.

El término técnico *suma cero* se usa para describir situaciones en las que si alguien gana, otros pierden en la misma cantidad. Esta es una situación muy común en economías de objetos materiales en las que la cantidad de los bienes está fijada, de manera que si algún agente económico consigue el bien, los otros agentes se quedan sin él.

La famosísima ley de la *oferta y demanda* para ajustar los precios está precisamente basada en la suma cero o variantes.

La información no es ni mucho menos un bien de suma cero. Claramente se puede dar información sin perderla. Además distintos agentes económicos pueden tener la información al mismo tiempo.

Con la información electrónica –que abarata los costes de reproducción muchísimo– este efecto de que la oferta no es fija, es mucho más importante que con la información tradicional. Por ejemplo el número de usuarios de una enciclopedia puesta en una página WWW es mucho menos limitado que si se depositara en una biblioteca.

2. No está claro cuál es el valor de la información y quién debería pagar por ella.

Hay muchos tipos de transacciones económicas que involucran información; en algunos paga el emisor, en otros paga el receptor.

Por ejemplo, si yo quiero que se sepa que vendo un coche, soy yo el que pago por poner un anuncio. Si quiero saber qué pasa en el mundo, yo estoy dispuesto a pagar dinero por un periódico que me lo explique⁷. En la investigación hay casos en los que se ha intentado que los autores pagasen la publicación. Esto estaba basado en que, al publicar, los autores eran los que más ganaban (prestigio, etc.). Esta práctica de pedir *page charges*, aunque ya en decadencia, aún se mantiene en algunas revistas.

La información tiene también complicadas relaciones con el *entretenimiento* con el que comparte canales. Se puede decir que el negocio de la televisión privada es hacer los programas más baratos posibles que hagan soportable la publicidad. Los periódicos mezclan la información que los lectores quieren recibir con la que los emisores quieren que sea recibida⁸.

Como veremos, la coexistencia de la información con el entretenimiento tiene mucha importancia en la práctica, ya que muchas leyes –e.g. el *copyright*– que han sido diseñados para la industria del entretenimiento se aplican también a la industria de la información. En mi opinión, esta confusión en la legislación y hasta en el hardware es una fuente importante de complicaciones.

⁷Aún creo que se debe hilar más fino y distinguir varios tipos de publicidad.

Mi anuncio del coche y un anuncio de Coca Cola se llaman publicidad y se tratan económicamente de manera semejante. Hay, sin embargo, diferencias notables. Mi intención de vender un coche era desconocida a la mayor parte de los lectores del anuncio. No hay muchas personas para quien sea una novedad que Coca Cola fabrice refrescos.

⁸Estos efectos de la conglomeración de la información con el entretenimiento se notan en los grandes *mergers* AOL-Time-Warner, Sony-Universal, etc.

El efecto de esta tendencia en la publicación matemática se nota en el hecho de que muchas editoriales comerciales de matemáticas se han hecho parte de compañías de música etc. Un ejemplo muy notable es que Springer –y, por tanto Birkhäuser, Telos, etc.– es parte de Berthelsmans.

3. Los costes marginales de distribuir la información electrónica son muy pequeños comparados con el gasto de producirla.

Recordemos que los costes marginales son más o menos la derivada de los costes con respecto a las unidades producidas.

Por ejemplo, el aumentar la tirada de un periódico un factor dos, comporta un coste importante para el editor. Una vez que se ha puesto en marcha una página WWW o que se ha emitido un programa de televisión, el número de personas que acceden a la página o que ven la emisión no cambia para nada el coste para el emisor.

Hay muchas otras economías de costes marginales bajos en las que veremos muchos de los efectos que nos llaman la atención en la publicación electrónica. Ejemplos clásicos son los hoteles, los viajes en avión... Una vez hecha la inversión de equipo y el personal, recortar un usuario, tiene un efecto mínimo.

4. La economía de escala se ha eliminado. También se han eliminado los costes de almacenaje.

Cuando la información se distribuía mediante papel había varias tecnologías que empezaban a ser prácticas a partir de cierto número de publicaciones. Desde las rotativas de los periódicos a las imprentas manuales había un cierto incentivo de llegar a las grandes tiradas para bajar los costes marginales.

Un servidor de WWW cuesta casi lo mismo si va a servir a cientos de miles de personas que a una docena.

Como la información digital se puede reproducir a voluntad, una vez que se tiene una copia (y algunas de seguridad) no hay que tener un *stock* proporcional al volumen de ventas. Así que se elimina la *gestión de stocks* que siempre ha sido un caballo de batalla para la economía tradicional, e.g., los fabricantes de coches o los vendedores de comida.

Debemos resaltar que éste no es un efecto totalmente electrónico. El *offset* y otras tecnologías de la imprenta de papel ya estaban haciendo posible tiradas muy cortas que se iniciaban sólo cuando hubiese demanda. Las tiradas cortas se agotan enseguida y una nueva tirada se inicia sólo cuando hay demanda⁹.

Uno de los consecuencias de la eliminación de la economía de escala y de los costes de almacenaje es que es muy fácil entrar en el negocio de

⁹Eso ha llevado a situaciones que no están previstas en la ley. La ley preveía que si el libro estaba *out of print*, el autor recuperaba el *copyright*. Ahora, se ha creado la situación *out of stock* u *out of stock indefinitely* que quiere decir que las cosas no están impresas, pero que se imprimirán si hace falta. Éste es un ejemplo más de cómo las leyes no han seguido a la tecnología.

la publicación electrónica. Para entrar en el negocio de la publicación electrónica basta una cantidad de equipo mucho menor que la que hace falta para montar una imprenta tradicional ¹⁰. Este fenómeno de que sea fácil, en principio, entrar en el negocio debería favorecer que haya mucha competencia y muchas empresas.

5. El fenómeno de la *hipercompetencia*.

Éste es el nombre que se da al hecho de que cuando uno alcanza el primero una cota de mercado pone a toda la competencia en seria desventaja.

La razón es que la competencia tiene que invertir tiempo y esfuerzo no sólo en desarrollar su producto sino en hacerlo compatible con los productos del primero que ha llegado a dominar el mercado.

Este proceso de hacerse compatible con otros es extremadamente caro. En el caso del *software*, cuando las cosas no están especificadas, la compatibilidad se puede conseguir sólo mediante el proceso (carísimo y poco fiable) de “*reverse engineering*” (o por otros métodos moralmente más dudosos, pero bastante habituales como contratar a gente que ha trabajado con el competidor, o por el espionaje puro y simple).

Otra ventaja del primero en llegar a un campo es que tiene un *mercado cautivo*; es decir, clientes que han hecho una inversión en una tecnología y que no van a poder cambiarla.

El fenómeno de la hipercompetencia no es nuevo. Fue muy importante en los ferrocarriles y en otros equipos pesados. También está relativamente presente en las televisiones, las radios...

Hay que señalar que el fenómeno de la hipercompetencia favorece los grandes monopolios. En este aspecto contrarresta los efectos de los bajos costes de entrada en el mercado y de la facilidad de distribución. No creo que se pueda dar una regla (yo desde luego no soy capaz de darla) que prediga cuando un efecto va a dominar al otro. Depende mucho de otros factores económicos y también de otros factores extraeconómicos (ya he argumentado que en la información la economía por sí sola no predice un equilibrio).

En las revistas científicas el fenómeno de la hipercompetencia es bastante notable. Una vez que una revista adquiere un papel dominante en un campo especializado –la revista en la que todo el mundo del campo quiere publicar– es muy difícil lanzar una revista que le haga competencia. Los artículos buenos van a ser enviados por defecto a la revista

¹⁰Para darse una idea, el archivo de *preprints mp_arc*, que tiene más de 1000 subscriptores, usa 3 Gb de disco en datos y otros 2 Gb en índices y se maneja desde un Pentium 800 que también sirve para gestionar el correo electrónico y realizar cálculos científicos. Incluso con ese equipo anticuado, la carga es demasiado baja para ser medida.

dominante. Salvo que la revista dominante cometa errores –científicos o administrativos– es bastante difícil (aunque no imposible) cambiar el *statu quo*. Por supuesto que la introducción de una nueva tecnología – como está sucediendo ahora– es uno de los pocos momentos en los que la introducción de una nueva revista dominante puede ocurrir¹¹.

6. La dependencia del tiempo. El valor de la escasez.

Hay informaciones –e.g. la predicción del tiempo en el diario– cuyo valor depende mucho del momento en el que se usen. Otras, por ejemplo, la información en una enciclopedia, tienen un valor casi permanente.

La caducidad y la pérdida de valor no son efectos nuevos y aparecen también en bienes materiales (e.g. el pescado).

La investigación en matemáticas normalmente no está sujeta a presiones de tiempo muy fuertes¹². En otros campos científicos, la información se hace obsoleta mucho más deprisa. Está claro que, cuando las presiones de tiempo son fuertes, la publicación electrónica es imbatible.

Hay también informaciones que tienen valor sólo cuando hay unos pocos que la poseen o que no son distribuibles. Estos efectos aparecen en otras ramas económicas. Por ejemplo, los diamantes tienen valor, sobre todo, porque son escasos.

Ya que estos dos efectos no se aplican mucho a la investigación, no los consideraremos más.

Para los que sepan un poco de economía matemática mencionaré que las propiedades de falta de costes marginales y de suma cero hacen que las hipótesis de los celebradísimos teoremas de la teoría del equilibrio general no se apliquen a la información¹³. Unido a los otros efectos que hemos mencionado y a otros que mencionaremos más adelante, la teoría económica de la

¹¹Revisando mis diarios de hace algunos años tengo que confesar que esperaba que las revistas electrónicas gratuitas se impondrían muy deprisa. El hecho que esto no haya pasado, parece indicar que los precios y la inmediatez son menos importantes que el prestigio del pasado.

En este negocio de los ordenadores en el que todo cambia tan rápidamente, la única manera de afinar es mantener notas de los pensamientos y luego recalibrar los procesos mentales de una época comparándolos con lo que de verdad pasó. Desde que hago este ejercicio de salud mental, me estoy dando cuenta de que el error más común es sobreestimar la tecnología y la economía y subestimar la sociología.

Hay revistas electrónicas que se han hecho dominantes en un campo. Sin embargo, el proceso ha sido muy semejante al de las revistas de papel que se han hecho dominantes.

¹²Hay excepciones en campos como *string theory*.

¹³No es la única economía a la que no se aplica la teoría del equilibrio. Cualquiera que haya viajado un poco en avión sabe que los billetes de ida y vuelta son casi siempre más baratos que los billetes simples y que hay muchos otros *arbitrajes*, que la teoría del equilibrio dice que son imposibles. La falta de equilibrio es típica de las economías con costes marginales

información está muy poco desarrollada. Creo que desarrollar esta teoría es un reto importante para los economistas matemáticos y teóricos.

4. LA ECONOMÍA DE LA PUBLICACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Para la publicación en investigación científica podemos mencionar también los siguientes efectos económicos que hay que añadir a los mencionados anteriormente para la economía de información en general.

1. Las revistas no son intercambiables. Así que cada revista es básicamente un monopolio.

Por ejemplo, si una editorial sube mucho el precio de una revista en un campo en el que trabajo, no tengo la alternativa de comprar la misma revista de otro editor o de comprarme otra revista semejante¹⁴. Efectos semejantes aparecen también en otros campos como la música o el arte.

2. La publicación científica está fuertemente subvencionada.

La materia prima de la industria de publicación son los artículos, cuya producción está sufragada directamente por los contribuyentes que son los que pagan los salarios de los investigadores.

Los *referees* y los editores científicos también trabajan gratis (sus sueldos están pagados por su institución). Uno de los aspectos de la aparición de la composición electrónica es que buena parte de la tarea de composición ha pasado de ser responsabilidad de los editores a ser realizada por gentes pagadas directamente por el contribuyente (bien los autores o bien personal de la institución de los autores). Algunas revistas, incluso proporcionan los macros de T_EX y animan a los autores a que se preocupen incluso de aspectos tipográficos.

Si uno incluyera el precio del trabajo realizado por los autores, los editores y *referees* en el coste de las revistas, el modelo económico cambiaría radicalmente.

3. El precio no era una consideración importante en muchas partes del proceso de venta de revistas.

En todo el proceso de la publicación el precio de la revista aparece muy poco. La mayoría de los matemáticos cuando van a mandar un artículo a publicar no tienen en cuenta el precio de la revista a la que lo mandan.

pequeños. Los precios se fijan por complicadas razones de teoría de juegos y no por la teoría del equilibrio económico. En particular, los arbitrajes son posibles.

¹⁴Se puede, quizá cambiar de campo de investigación, o los investigadores en un campo pueden dejar de publicar los buenos artículos en una cierta revista. Esos cambios son muy difíciles a no ser que la revista dominante tenga editores incompetentes y, en cualquier caso, llevan mucho tiempo, así que para efectos prácticos es como si fueran imposibles.

Una vez que los artículos buenos llegan a esa revista, los bibliotecarios tratan de subscribirse a esas revistas de calidad. Los matemáticos van a reclamar a los contribuyentes que se subscriban a una revista fundamental para el campo. Apenas va a haber presiones para que el precio se baje. Si suben los precios, las únicas presiones que se van a hacer es a que las subvenciones a las universidades aumenten. Hasta ahora, las presiones a las editoriales para que bajen los precios han sido mínimas.

Es decir, que la publicación de investigación, aunque es un proceso económico, durante una buena parte del tiempo, no está considerado como tal por las personas involucradas en él.

5. LA PUBLICACIÓN EN MATEMÁTICAS Y EN OTRAS CIENCIAS

La publicación en matemáticas tiene diferencias importantes con la publicación en otras ciencias. Es importante tenerlas en cuenta ya que soluciones alcanzadas en otras áreas no van a ser siempre útiles a los matemáticos.

1. En Física, hay una gran dominancia de las revistas de sociedades grandes. Mientras que en matemáticas, hay revistas muy importantes llevadas por grupos pequeños y revistas comerciales.

No hay equivalente en matemáticas de revistas de tiradas y volumen como *Physical Review* o de sociedades con la importancia en la publicación de revistas de la American Physical Society. Nótese que recientemente, incluso las sociedades físicas europeas decidieron fusionar sus revistas de gran tradición para así alcanzar más volumen, que les permitiera competir con las revistas americanas (al menos así es como se explicó).

En Matemáticas, hay muchas revistas que están gestionadas y dirigidas por un departamento sin un editor comercial. Por ejemplo, *Annals of Math.*, *Acta Mathematica*, *Pub. Mat. IHES*, *American Journal of Math.* y *Duke Mathematical Journal*, por citar algunas de las más conocidas. Fenómenos semejantes no existen en Física ni en otra ciencia.

2. En Matemáticas, aparte de las revistas especializadas dedicadas a un campo, —e.g. *Journal of Operator theory*, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, etc.— hay una abundancia de revistas que publican en muchos campos. Si abrimos un número de *Annals of Mathematics*, *Inventiones Mat.*, *American Journal of Math.*, *Transactions of the AMS*, *Revista Matemática Iberoamericana*, etc., podemos encontrarnos artículos de álgebra y de análisis juntos.

Este fenómeno apenas sucede en Física y en otras ciencias. La mayor parte de las revistas son especializadas o están divididas en secciones especializadas.

3. Los artículos de matemáticas, tienen una vida media mucho más larga que los artículos de otras ciencias.
4. En muchas ciencias hay varios niveles de literatura. Una literatura primaria de artículos, una literatura secundaria de artículos de *review*, los libros monográficos y luego los manuales y enciclopedias.

En matemáticas, la literatura de *review* en revistas está mucho menos desarrollada que en otras ciencias.

6. LOS CAMBIOS ECONÓMICOS DE LAS ÚLTIMOS 20 AÑOS EN PUBLICACIÓN MATEMÁTICA

Quizá la situación y el cambio de los últimos años se puede explicar básicamente diciendo que hasta hace unos 20 o 30 años, la publicación matemática era un asunto entre matemáticos. Los dueños de las editoriales eran matemáticos –e.g. el legendario Julius Springer, Klaus & Alice Peters, etc.– o sociedades científicas o departamentos. Nadie prestaba mucha atención a los costes debido a que había un pacto entre caballeros para hacer el trabajo cobrando lo necesario y no lo máximo que se pudiese extraer del sistema. Quizá, el cambio más importante ha sido que las prácticas editoriales han cambiado –en algunas compañías, no en todas– hacia un modo más de negocios en los que se trataba de extraer el máximo beneficio posible del sistema. Debido a ese pacto, no había mucha conciencia de que la publicación tuviese un aspecto económico.

Hoy en día coexisten los editores más tradicionales sin ánimo de lucro –o con ánimo de lucro moderado– y los editores motivados sobre todo por el lucro a plazo corto y medio. Sin embargo, la estructura de mercado económico y competencia comercial no se ha creado. Más aún, como argumentaré más tarde, el poco mercado que había se está reduciendo¹⁵.

¹⁵No se crea que las editoriales motivadas por el lucro son automáticamente defensoras del mercado.

Un ejemplo muy notorio fue el pleito planteado por Gordon & Breach a varias sociedades profesionales para que no publicaran los datos de los precios de las revistas (que, por otra parte, cualquier bibliotecario tiene).

Para vergüenza de los matemáticos, la AMS decidió plegarse a las amenazas. Afortunadamente, el pleito se ganó, y ya la AMS (así como otras sociedades) publica estadísticas de precios. Algo después Gordon & Breach fue absorbida por otra compañía.

Si se quiere otro ejemplo, cualquier organizador de conferencias financiadas por la OTAN, puede contar como la OTAN exige –muy razonablemente– que el precio de hoteles, autobuses, etc. se licite. Al mismo tiempo, la OTAN prohíbe que la publicación de los *proceedings* se adjudiquen a otra editorial que no sea Kluwer, cuyos precios son muy superiores y cuya calidad de servicio es muy inferior a muchas otras editoriales que podrían competir.

Aunque hoy en día está universalmente aceptado que la búsqueda del beneficio lleva a un equilibrio en muchas circunstancias, creo que está claro que la publicación matemática cumple varias de las razones reconocidas como excepciones:

1. Es un juego de suma no cero;
2. Sin costes marginales;
3. Fuertemente subvencionado;
4. Monopolístico (cada revista da origen a un monopolio ya que no se puede substituir una por otra);
5. Con muchas partes extraeconómicas (no motivadas por el precio).

La inestabilidad de este sistema se ve en que las editoriales que buscan beneficio han ido siendo compradas a ritmo acelerado por otras compañías. Los niveles de beneficio de estas compañías se siguen manteniendo altísimos (en contra de las conclusiones de la teoría de equilibrio del mercado competitivo, que predice que los beneficios deberían ser cercanos a los beneficios que se pueden obtener con casi cualquier otra actividad).

Tal y como se documentó en un famoso informe preparado por el eminente matemático R. Kirby hace 5 años, los precios por página de editoriales con afán de lucro eran un promedio de 5 veces más caros que aquellos de las editoriales que tenían como motivación el servicio a la profesión¹⁶.

Los precios de las revistas seguían aumentando a un ritmo acelerado, muchas universidades cancelaban las subscripciones, y los precios aumentaban más para mantener –o incluso aumentar– el nivel de beneficios.

Dado que las cancelaciones se producen por nivel de calidad y no de precio, las subidas de precio de algunas de las revistas principales llevan a una fulminante cancelación de revistas, que son consideradas marginales, pero que son importantes. Cuando el proceso aumente, llevará a que, incluso revistas valiosas desaparezcan. Como veremos más adelante, uno de los efectos de las nuevas tecnologías es que han introducido nuevas consideraciones extraeconómicas que fuerzan a que, independientemente de consideraciones de precio, se cancelen revistas de más calidad que otras que se conservan¹⁷.

¹⁶Un ejercicio que recomiendo a todos los matemáticos es mirar los precios de subscripción de las revistas que usan o a las que contribuyen. Esa información se encuentra casi siempre en la portada de los volúmenes. Ahora, sin embargo, a veces sólo se encuentra una dirección donde empezar las negociaciones de precios.

¹⁷También hay que tener en cuenta que a veces se usa el prestigio como criterio.

Ciertamente, los trabajos que desarrollan un método tienen más prestigio y más mérito que los trabajos que lo aplican a ejemplos o que hacen extensiones relativamente fáciles. Es necesario que esta literatura de menos prestigio o incluso rutinaria sea también mantenida. El tener un repertorio de soluciones es imprescindible para aplicaciones tecnológicas, pero también para el desarrollo y evaluación de nuevos métodos generales.

La aparición de las nuevas tecnologías electrónicas ha exacerbado –pero ni mucho menos creado– algunas de las inestabilidades anteriores. También ha creado nuevas posibilidades.

En los siguientes párrafos discutiremos como las nuevas tendencias han cambiado todo y trataremos de predecir cuáles serán los cambios que sucederán en el futuro inmediato.

6.1 LA EFICIENCIA, LOS COSTES MARGINALES Y LOS BENEFICIOS

Una de las cosas que resultan un poco sorprendentes es la de compaginar la tendencia a la consolidación entre editoriales motivadas por el lucro, con el hecho de que la escala haya dejado de ser un factor para abaratar costes en la producción.

De hecho, las grandes empresas editoriales con sus distintos niveles de (bien pagados) *managers* y sus diferentes oficinas internacionales, que requieren reuniones de coordinación (y viajes en primera clase), tienen bastante más coste de producción que las empresas más pequeñas.

La única explicación racional que se me ocurre es que las empresas consolidadas tienen más poder de negociación y, por tanto, más nivel de beneficios en este mundo enrarecido y poco competitivo de la publicación¹⁸.

En un informe de Kirby se recogía el hecho público de que varias de las grandes empresas editoriales documentan en sus informes públicos beneficios de más del 50% de las ventas.

Las subidas de precios de las revistas llevaban a cancelaciones en todas las bibliotecas. Al disminuir las tiradas, los costes volvían a subir. Esta espiral se ha mantenido y, a pesar de que, las bibliotecas han aumentado de presupuesto, los números de revistas en ellas han bajado. Si la investigación no ha parado, ha sido porque se ha recurrido a préstamos entre bibliotecas, a preguntar a amigos, o a medios alternativos.

Otro grupo de editoriales –muchas de ellas ligadas a sociedades o a pequeños grupos– ha seguido con el modelo tradicional de prestar un servicio a la comunidad y extraer sólo un dinero que cubra dignamente los gastos.

Estos dos grupos de editoriales coexisten hoy en día, pero sus diferencias (en prácticas editoriales y en precios) se van haciendo cada vez más grandes.

Ambos, claro, se intersecan cuando los bibliotecarios tienen que decidir qué revistas cancelar para cuadrar los presupuestos que crecen a menos ritmo que los precios de las revistas.

Es importante notar que todo esto había pasado antes de que la publicación electrónica fuera un factor importante. De hecho, una de las motivaciones de *mp_arc* –el primer archivo electrónico de *preprints*– fue precisamente la

¹⁸Un ejemplo de las muchas cosas de campo que no se pueden explicar por teoría de equilibrio pero sí por teoría de juegos.

preocupación al ver que, debido a la escalada de precios, muchas revistas que usabamos habitualmente estaban empezando a ser canceladas.

6.2 LOS NUEVOS MODOS DE NEGOCIACIÓN DE PRECIOS

El hecho es que ya casi todas las revistas son electrónicas. Aunque haya revistas impresas, casi todas las revistas tienen una versión accesible a través de la WWW con búsquedas más o menos sofisticadas.

Eso esta llevando a algunas diferencias muy importantes en las estrategias de precios y en la organización de la distribución de información.

En cuanto a precios (el asunto más delicado para los editores), voy a mencionar algunas tendencias. Algunas se aplican a todos los editores. Algunas de ellas son sobre todo aplicables a algunos de los editores comerciales que persiguen el lucro y que forman grandes conglomerados¹⁹. Creo que muchos de estos efectos, son consecuencias naturales de la persecución del lucro y de las particularidades de la economía de la información. Notablemente, conviene observar es una economía que está muy lejos de que se le aplique la teoría del equilibrio y hay que recurrir a la mucho más básica teoría de juegos. (Situaciones parecidas aparecen en Física. A menudo se pueden usar descripciones macroscópicas de mecánica de medios continuos. Hay sin embargo casos en los que hay que recurrir a teorías más básicas).

1. Las cosas se venden en paquetes (*bundling*).

Esto es algo totalmente de esperar en economías con poco coste marginal. De hecho sucede en casi todas las actividades (software, hostelería, aviación...) en las que el coste marginal es bajo.

Modelos sencillísimos muestran que, cuando los costes marginales son bajos, si uno vende A y B combinados por un precio ligeramente mayor que el de A y B separados, uno captura más dinero del mercado, puesto que captura a los que estarían interesados en A y B y tienen un poco más de dinero que el que pagarían por sólo uno de ellos. Dado que los costes marginales son bajos, el suministrar A y B no es más caro que dar uno sólo de ellos.

En el mundo editorial podemos ver el *bundling* apareciendo a diferentes niveles. Una revista suele vender la versión electrónica y la versión impresa a un precio ligeramente mayor que una sólo de ellas.

¹⁹Ya he mencionado varias veces que parece claro que hay dos grupos de editores con dos actitudes claramente diferentes. En lo sucesivo, no lo repetiré más, para aligerar el estilo, aun a coste de la precisión.

Como se trata de introducir una tecnología, hay veces que la versión electrónica se hace de manera gratuita. Esas introducciones gratuitas, claramente no se van a mantener mucho tiempo²⁰.

También las editoriales ofrecen muchas revistas a la vez. Éste es uno de los ingredientes del *consortium pricing* que ya discutiré más adelante.

Obsérvese que la posibilidad de ofrecer diferentes paquetes es un efecto que favorece la aglomeración de las compañías.

2. Los productos tienen muchas versiones.

La idea es que se hacen distintas versiones de los productos que tienen precios distintos y con pequeñas diferencias (cuya diferencia de coste de producción –que ya hemos dicho es baja– no justifica la diferencia de precio).

El objetivo es capturar diversas clientelas que estén dispuestas a pagar precios diferentes.

En los libros es bastante habitual hacer ediciones en tapa dura y en rústica. A veces también se hacen ediciones “*de estudiante*”, etc.

En otras actividades económicas, como el *software*, es habitual tener versiones profesionales, de estudiante, de *luxe*, etc. que sólo se diferencian en detalles. (A veces la edición de estudiante es sólo una versión que tiene un *handicap* artificial incluido). En los hoteles siempre hay habitaciones ligeramente diferentes y en los vuelos hay tarifas diferentes.

En el mundo de la publicación electrónica hay varios intentos de hacer revistas con distintas modalidades de acceso (diversas partes de la revista, diversas búsquedas, con publicidad o sin ella, accesibles a diversas horas, la colección completa o sólo las antiguas). La razón de estas restricciones no es que sea más barato hacer alguna de ellas –más bien al contrario–. La razón principal es que se da la oportunidad de extraer dinero de gente que tiene poco y que está dispuesta a aguantar incomodidades por bajar el precio²¹.

Hay un fenómeno que a veces se confunde con la existencia de versiones; es el fenómeno de la renovación de modelos. Aunque sean muy semejantes, la motivación es bastante distinta.

²⁰Esto, claro, se refiere solamente a revistas regidas por el beneficio. Varias revistas –mencionemos *Annals of Math*, *Experimental Mathematics* o *Mathematical Physics Electronic Journal*, por citar revistas con tres distintos modelos económicos– siguen dando versiones electrónicas gratuitas.

²¹Otro ejemplo muy conocido son las tarifas de las compañías aéreas, que, a menudo venden más barato rutas con más tramos –que les cuestan más– para llegar al mismo destino. Esto –y muchas otras restricciones un tanto arbitrarias– sólo es un método para vender billetes baratos a los viajeros para quienes pagar poco es importante, mientras que se cobra caro a los que no están muy preocupados por el precio.

La existencia de versiones para capturar más mercado tiene una justificación en la teoría de juegos en productos de costes marginales bajos. La aceleración de la obsolescencia tiene menos justificación por parte del comprador y es muy común incluso en productos con un coste marginal substancial.

En coches, el modelo anual fue uno de los grandes descubrimientos de A. P. Sloan, el legendario CEO de General Motors, que logró desbancar a Ford y a su monolítico modelo único.

En *software*, la versión anual es una de las grandes fuentes de ingresos. Cuando las versiones se hacen ligeramente incompatibles, esto se complementa muy bien con la hipercompetencia. Fuerza a los competidores a hacer más desarrollo y, también, extrae más dinero del mercado cautivo, ya que las cosas se hacen automáticamente obsoletas con respecto a su entorno. (Un fenómeno semejante sucede con libros de texto, que cada año sacan una edición incompatible con la de años anteriores, para así hacer obsoletos los libros de años precedentes y acabar con su reutilización).

La proliferación de versiones tiene una importancia enorme para la estabilidad de la información. La abundancia de versiones hace que el acceso universal y la estabilidad de la información se deterioren.

Éste es un aspecto bastante preocupante. Ciertamente que muchos de nosotros deseamos la estabilidad de la información. Es preocupante que esa estabilidad vaya contra algunas de las predicciones del modelo económico.

3. Los precios se vuelven negociables.

En inglés, los precios distintos se traducen con el nombre más dignificado de "*differential pricing*". Se trata de sacar a la gente la mayor cantidad de dinero que uno pueda pagar y de ajustar los precios según lo que el cliente esté dispuesto a pagar.

El que haya precios negociables, tiene una explicación muy razonable. Uno puede aumentar sus beneficios siempre que uno venda por encima del coste marginal. Sin embargo, si todas las ventas se hacen a un precio comparable al coste marginal, no se recuperan los costes de desarrollo. Si se pone un precio alto que permita recuperar los costes de desarrollo, hay una parte del mercado (que estaría dispuesta a pagar un precio algo mayor que el marginal) que sería provechoso usar pero que no se usa.

La diferencia entre el coste de recuperación y el coste marginal es fantásticamente grande en la información electrónica. Los DVD son un ejemplo particularmente dramático. El precio marginal de un DVD es extraordinariamente bajo (se pueden regalar con una revista de 3 euros). Sin embargo, para una película de moda, los costes fijos de producción sobrepasan los cientos de millones de dólares. El factor, entre el coste marginal

de un DVD y el coste de la producción de la película, es comparable al número de habitantes del planeta²².

Los precios diferenciales son más habituales de lo que parece. Siempre hay el precio de catálogo. Sin embargo, si el precio de catálogo es demasiado caro, hay maneras de abaratarlo con mecanismos como cupones de descuento, que hay que rebuscar, o simplemente haciendo trámites más complicados.

Estas complicaciones artificiales son sólo una manera de averiguar lo interesado que está el cliente en bajar el precio. Digamos que es un sustituto, un poco más dignificado, del regateo tradicional.

En el mundo de la edición siempre se han hecho cosas como poner precios diferentes en sitios diferentes. Por ejemplo, algunas editoriales venden a precios más bajos en países en desarrollo que en países desarrollados, que serían totalmente prohibitivos para aquellos.

Los precios de las revistas para bibliotecas son más caros que los de las suscripciones individuales. Estos precios diferentes de las revistas para las bibliotecas, se justifican diciendo que las bibliotecas sirven a más gente. Creo que el factor más significativo que determina que el precio para las bibliotecas sea más caro, es que se puede extraer más dinero de ellas (nótese que distintas bibliotecas sirven a números muy diferentes de usuarios, sin embargo, no se sugiere pedir menos dinero a las bibliotecas que tienen menos usuarios).

Estas negociaciones de precios diferenciales son extraordinariamente delicadas y son, en buena parte, territorio inexplorado. No es sólo economía, sino también política, e incluso, a veces, sociología.

Se podría presuponer que las universidades grandes, que van a generar más uso, deberían pagar más. Sin embargo, no resulta fácil cambiar el *statu quo*. De hecho, una razón que motivó la creación de universidades fue, precisamente, para que los gastos de mantenimiento de la biblioteca y otras instalaciones fueran repartidos entre más usuarios.

²²El que el coste de recuperación sea diferente del coste marginal es lo que hace posible la piratería.

Está claro, que la piratería acabaría con el desarrollo al ser imposible recuperar las inversiones aumentando ligeramente los costes marginales. Así que, aunque la piratería baje los precios, el sistema puramente económico se suplementa con leyes de patentes, etc., que regulan la competición, y con la producción marginal.

No es un fenómeno nuevo. Con la aparición de la imprenta, empezó el problema de las ediciones que no pagaban al autor. Con la revolución industrial, hubo el problema de personas que se aprovechaban del desarrollo, hecho por otros, de inventos o de procesos de fabricación. Eso llevó a las leyes de *copyright* y de patentes.

Hay que observar que hasta la aparición de la imprenta, la noción de que las canciones, los poemas o los libros pertenecían a su autor no era parte de la cultura.

Los precios diferenciales son políticamente inestables. Imaginemos que una editorial venda el mismo objeto a distinto precio a las universidades de dos comunidades. Cabría esperar que la desfavorecida protestase (si es que llega a enterarse).

También, es posible objetar a los precios diferenciales basándose en que son distorsiones de la economía.

Sin embargo, a pesar de las dificultades políticas y legislativas, parece que los precios diferenciales son una de las cosas que con más interés se está tratando de imponer (como cabe esperar de los modelos de teoría de juegos)²³.

Hay que mencionar que, conseguir vender a precios diferentes, es muy factible si se venden diferentes versiones o diferentes paquetes de manera que no se pueda acusar nunca de vender exactamente lo mismo a precios muy diferentes. Más adelante, discutiremos el *consortium pricing*, que da paquetes diferentes.

Obsérvese también que surge el hecho de que las leyes de distintos países son muy diferentes. Lo discutiremos más adelante.

4. La información no se vende sino que se alquila.

Este es creo el cambio más importante para la publicación científica, aunque es general para muchas otras situaciones de la economía de la información.

Cuando yo me compraba un libro era de mi propiedad y yo tenía la opción de hacer lo que quisiera con él. En particular, podía prestárselo a un amigo cuando no lo usaba o podía revenderlo o regalarlo²⁴. Un colega y yo podíamos compartir un libro sin que nadie interviniera en el proceso.

Hoy, al hacerse el compartir más fácil, la propiedad ilimitada –que incluye la posibilidad de prestar, vender o regalar– vuelve a la economía inestable. Dado que un amigo –incluso en otro continente– y yo podemos

²³Si se llegara a la conclusión de que los precios diferenciales son perjudiciales, cabría la posibilidad de prohibirlos legislativamente, de la misma manera que se prohíben otros fenómenos predichos por la economía como la piratería o las prácticas monopolistas.

La prohibición de los precios diferenciales es una ley en Alemania y, por ejemplo, las posibilidades de las editoriales de hacer descuentos están muy reglamentadas. Incluso en EEUU, hay reglamentaciones de los precios diferenciales (e.g. está prohibido vender casas a distintos precios según sea la raza de los compradores. También, las medicinas tienen que tener precios fijos).

Claro está que para negocios internacionales y con la supresión de aranceles, los negocios podrían moverse a la legislación que más les convenga.

²⁴Podía incluso hasta freírlo. Después de aprobar una asignatura, un compañero de carrera frió en una sartén el libro, bastante aburrido, del catedrático.

intercambiar el libro en milisegundos, no hay diferencia entre que haya una sola copia o que haya varias. Si se permitiera vender o regalar, mi colega –en otro país– podría comprarme la revista cuando necesite leerla y yo comprársela de vuelta por el mismo precio, milisegundos después de que haya terminado.

Encontrar los límites de lo que podemos hacer con la información que adquirimos, no está nada fácil y está siendo legislado (a mi parecer con poco acierto)^{25 26}.

Es importante darse cuenta de que cuando uno compra una subscripción electrónica de una revista, no compra lo mismo que cuando compraba la revista en papel. Creo enfáticamente, que no se debería usar el mismo nombre de *subscripción electrónica*. En particular, en muchos casos no está especificado qué va a pasar si uno cancela la subscripción²⁷. El *subscriber electrónico* no va a poder vender en el futuro su año de revista. Tampoco tiene el derecho a prestarla²⁸.

²⁵Un ejemplo particularmente conflictivo de restricciones impuestas por la economía en la tecnología es el nuevo estándar de DVD, que incluye el dato de en qué zona del mundo se ha comprado. En teoría, los lectores de DVD de una zona, se negarán a leer los videos comprados en otra zona. El objetivo es vender los DVD a precios diferentes en distintas zonas.

²⁶La legislación es muy delicada. Téngase en cuenta que la propiedad y sus derechos son la parte más central de nuestro sistema económico.

Cambiar la definición de la parte más central sobre los bienes que, a su vez, son los centrales de la nueva economía, es algo mucho más revolucionario de lo que creemos. Esta revolución, sin embargo, es bastante arcana y bastante secreta. En mi opinión no se le está prestando suficiente atención.

²⁷¿Se podrá tener acceso a los años que se han pagado, aunque no se haga nada más y aunque la editorial haga quiebra y/o sea comprada por otra?

Todo eso está claro en las revistas de papel, pero no creo que esté claro en casi ninguno de los contratos actuales de revistas electrónicas. Algunos contratos (no todos) incluyen cláusulas sobre el futuro acceso de los años pagados, pero yo no encuentro las garantías muy convincentes, ya que no está nada claro como se transfieren esas obligaciones cuando la compañía haga quiebra o cuando sea reabsorbida por otra. Tampoco está claro de qué manera se va a realizar el acceso. (Nadie sabe a 5 años vista cuál va a ser la tecnología dominante. Hace 7 años, habría sido muy sensato decir que se nos iba a dar acceso a un servidor *gopher*, aunque hoy en día, ya nadie tenga uno, ni siquiera nadie sepa lo que es).

La falta de un estándar en los contratos de acceso es una fuente importante de quebraderos de cabeza. Estudiar un contrato de éstos lleva mucho tiempo y no es nada fácil. Recomiendo el ejercicio.

Como mencionaremos más adelante, uno de los problemas es que aún no se han creado estructuras alternativas que hagan posible el que se entregue la versión electrónica y siga siendo utilizable.

²⁸Hay contrapartidas, claro. Cuando yo me compraba un libro, si le echaba café encima me quedaba sin él. Con las subscripciones electrónicas, los editores garantizan la permanencia de la información mientras dure el contrato.

Uno de los problemas que vamos a tener es, que la abundancia de suscripciones electrónicas va a limitar el acceso a la biblioteca. En muchas Universidades se dan *courtesy cards* a científicos visitantes, a profesionales que trabajan en la ciudad o a antiguos alumnos y profesores. Si eso se siguiera permitiendo, cualquier persona, con el código de acceso de la universidad, podría acceder a toda la suscripción. ¿Permitirán las editoriales que estas tarjetas se sigan dando de una manera liberal? Está claro que estas políticas, que antes eran competencia exclusiva de la universidad, no pueden seguir siéndolo. Es un problema muy delicado ya que es uno de los casos en los que la economía, la tecnología y la tradición van en direcciones opuestas.

Hay modalidades de venta de información como *pay per view*, alquiler de un video o DVD..., que dejan bien claro que la información no se vende²⁹. También queda claro que estos alquileres no son como un alquiler habitual de una silla, sino que ponen restricciones adicionales. Por ejemplo, cómo se va a hacer la exhibición.

5. Los precios de las revistas se fijan en negociaciones globales.

Cada vez más los precios de un editor se negocian directamente con grupos amplios. Estas negociaciones incluyen el precio del acceso a paquetes de revistas para grupos de universidades. Eso es lo que se llama "*consortium pricing*".

Esto es, claro, muy diferente del método tradicional, en el que cada biblioteca decidía si compraba o no cada revista. Las decisiones de cada biblioteca y de cada revista eran independientes, salvo por el hecho de que el presupuesto tenía que cuadrar.

Por ejemplo, en Texas las editoriales grandes, como Elsevier o Springer, negocian un precio global para todas las revistas de todas las Universidades que dependen del Estado de Texas.

Esos *consortium* son cada vez más comunes. En la actualidad (2002), en Texas los *consortium purchases* son cerca de un 40% del dinero que nos gastamos en las compras de revistas para la biblioteca de matemáticas.

Creo que la ascensión de los *consortia* como método de compra (o, mejor dicho, de alquiler) de información, es una consecuencia de las presiones del *differential pricing*, del *bundling* y de que, la información tiene costes marginales muy bajos. Si se mantienen las grandes editoriales con afán de lucro, creo que será inevitable que los *consortium purchases* crezcan en volumen.

²⁹En Inglaterra en el siglo XVII eran muy populares las *Lending libraries* que eran casi el mismo sistema. A lo mejor se pueden sacar lecciones del futuro del sistema mirando cómo funcionaron estas instituciones, que incluso llevaron a cambiar géneros literarios.

Uno de los problemas que esto crea es que es una práctica que favorece los monopolios y la aglomeración de las editoriales. También distorsiona el mercado, eliminando a los bibliotecarios.

Hace tiempo, los editores de una revista podían plantar cara a la compañía editorial y demandar que el precio de su revista bajase. Hoy en día, bajar el precio de una revista comercial es casi irrelevante, ya que una buena proporción de las ventas se hace en bloques y los precios individuales no afectan a las cuentas finales.

También, este método de los consorcios permite traspasar monopolios –o monopolios de hecho– de un campo a otro³⁰.

En teoría, los compradores, que forman el consorcio de universidades, podrían negociar de poder a poder con las editoriales. En la experiencia de estos últimos años, parece que las editoriales han sufrido muy pocas presiones durante las negociaciones. Las editoriales más grandes han negociado con éxito incrementos de precios del 10% anual acumulativos por 5 años, al mismo tiempo que reconocían beneficios del 50% o más, sobre el nivel de ventas. Este cronista no se explica cómo se pueden negociar estos contratos en muchos sitios muy diferentes del mundo y de manera habitual.

El resultado más notable de los incrementos de precios de los consorcios es que las compras a editoriales más pequeñas, que quedan fuera de los consorcios, están siendo recortadas muy drásticamente. Hay que notar que muchas veces se suprimen revistas que los matemáticos consideramos más valiosas que las mantenidas en el consorcio. Esto se justifica diciendo que la revista mala incluida en el consorcio es gratis o que es parte del paquete.

7. ALGUNOS FENÓMENOS MODERNOS

7.1 EL PAPEL DE LOS “*PORTALES*”

La novedad más importante de la información electrónica con respecto a otros formatos es que se puede organizar mucho más.

Una tarea muy importante a desarrollar es la de encontrar maneras de organizarla de manera más útil. Hay organizaciones que se dedican a organizar la información en un campo, facilitar las búsquedas de la misma y dirigir

³⁰Por ejemplo, si una editorial domina las publicaciones de medicina completamente, puede ofrecer como contrapartida a los médicos que se bajen los precios de las revistas de medicina, si también compran sus revistas de matemáticas. Dado que los matemáticos en las negociaciones globales van a tener menos peso que los médicos, la editorial puede acabar imponiendo una fuerte presencia en matemáticas. Estos efectos son bien conocidos en negociaciones y muy habituales.

a los usuarios. Estas organizaciones se llaman *portals* en inglés y se suelen denominar portales en castellano.

Quizá el ejemplo más conocido de portales en matemáticas sea *MathSciNet* de la AMS, que ha sido una transformación brillante del *Mathematical Reviews*. Como todos saben, se pueden organizar las reseñas y buscar los artículos que cumplen alguna variedad de criterios (citar a alguien, tener algo en el título, o tener un autor de un cierto nombre). También permite saltar de la reseña al artículo original –si se tienen los permisos adecuados–. En otras ciencias cabe mencionar INSPEC y *Science Citation Index* que están evolucionando, cada vez más, hacia portales.

Creo que ésta es una línea extremadamente activa y prometedora. A pesar de la enorme organización lograda por *MathSciNet* me parece que está aún lejos de lo que se puede conseguir³¹.

En mi opinión, el reto más importante, que queda por cumplir, es el desarrollar una mejor organización³² de la información. Esto es posible que requiera una mayor cooperación de los autores, así como, experimentación.

7.2 EL REDUCIDO PAPEL DE LOS BIBLIOTECARIOS

Uno de los aspectos que a mí me parecen más interesantes del proceso actual, es que los bibliotecarios tienen un papel mucho más reducido que el que tenían antes.

³¹Por ejemplo, en *mp_arc* se calculan correlaciones entre los textos de unos 3000 *preprints*, y se permiten búsquedas de todo el texto. Aunque el número de artículos en *mp_arc* sea un factor 20 más pequeño que un año de *MathSciNet*, los cálculos se llevan a cabo en un ordenador, que sería anticuado como regalo de Reyes para un escolar, y consumen una cantidad de tiempo tan baja que no se puede medir. El *software* que se usa no está nada optimizado (o bien está sacado tal cual de la red, o bien se escribe por matemáticos aficionados a la programación en los ratos libres que deja el estar en una de las universidades más burocráticas de USA).

Recuérdese que, a un nivel más profesional, hay índices comerciales de todo el WWW que son capaces de reaccionar en menos de un segundo a una búsqueda sobre más de $5 \cdot 10^{12}$ páginas.

³²Quizá la mayor dificultad sea definir precisamente qué quiere decir *mejor*. El que la información sea útil depende en buena medida de que los humanos la podamos absorber bien. Esto último es difícil de formalizar ya que el cerebro humano está sobre todo diseñado para tareas como encontrar comida en la sabana africana o huir de los leones, muy diferentes de las tareas de la investigación matemática moderna y, a veces, poco lógicas.

Una tarea importante es experimentar y ver qué es lo que los lectores encuentran útil. Por ejemplo, casi todos los portales guardan datos de cómo los lectores acceden a la información. Uno de los hallazgos empíricos es que las gentes después de mirar el *abstract* miraban las referencias. Eso llevó a interfaces en las que las referencias están muy cerca del *abstract*.

Ni que decir tiene que, como en mecánica cuántica, los experimentos alteran el sistema. Una vez que las referencias están cerca del *abstract*, hay un mayor número de gentes que acceden a las referencias justo después de leer el *abstract*.

Antes, los bibliotecarios eran no sólo los conservadores y organizadores de la información sino también los agentes que implementaban el mercado. Los bibliotecarios eran los que recibían el presupuesto, negociaban con los matemáticos y decidían –sin apenas negociación, simplemente mirando catálogos y cuadrando presupuestos– qué revistas comprar.

Hoy en día los bibliotecarios no son los que organizan y manejan la información ni los que la salvaguardan. En el mundo electrónico, en el que todos obtenemos las revistas desde nuestro despacho, las misiones de salvaguardar la información y de suministrarla a los usuarios ha pasado de los bibliotecarios a los editores³³.

La misión de decidir las colecciones, en el mundo de los consorcios, ha sido en buena medida eliminada. Por ejemplo, un bibliotecario de matemáticas no va a poder decidir eliminar una revista del consorcio y quedarse con otra.

Así que los bibliotecarios han perdido sus dos papeles principales: el de conservadores y el de agentes del mercado.

Debo abandonar mi papel de cronista y levantar la voz para decir que eso es algo que no me gusta nada. Aparte de razones personales –siempre he acabado haciéndome amigo de los bibliotecarios de los sitios en los que he trabajado– me parece muy peligroso que se elimine el agente económico que, hasta hace poco, era el único que tenía como misión conseguir el equilibrio económico.

Creo que hay motivos sociológicos para esta disminución del papel de los bibliotecarios.

La profesión de bibliotecario se ha adaptado muy poco a este mundo electrónico. Es un hecho (desgraciado, en mi opinión) que la mayor parte de los bibliotecarios se han limitado a aprender los rudimentos de como usar el correo electrónico y la WWW. Casi ningún bibliotecario ha aprendido las bases profundas de la información electrónica (e.g. los formatos más habituales de la información electrónica) para convertirse en agente activo y no ser cliente pasivo.

La mayor parte de las bibliotecas no tienen la infraestructura –equipo y personal– necesario para ser servidores alternativos a los editores. Si, por algún motivo, una universidad cancela la –mal llamada– suscripción electrónica, pero el contrato estipulaba que la editorial cedería los volúmenes pagados, no conozco ninguna biblioteca que esté en condiciones de suplir el servicio dado por las editoriales. Mientras esto sea así, está claro que las cláusulas de los contratos donde se estipula que, si la suscripción se cancela o la editorial hace quiebra se dará la información son *bits desmagnetizados* (anteriormente llamados *papel mojado*).

³³ Como responsabilidad subsidiaria, el mantenimiento de las redes de información internas de las instituciones ha pasado a los departamentos de informática.

Obsérvese que una de las consecuencias de la proliferación de las revistas electrónicas es que las instituciones que no tengan un buen servicio informático –con interrupciones, líneas lentas, etc.– tampoco van a tener una buena biblioteca.

El tratamiendo de la información electrónica en el currículum de las mayoría de las escuelas de biblioteconomía es suicida para la profesión. Un ejemplo de falta de visión, que me ha horrorizado, es ver que en las nuevas bibliotecas nacionales de París y Londres –los proyectos más emblemáticos de la profesión– se ha dado poquísima consideración a la información electrónica³⁴.

Hay iniciativas francamente loables. Por ejemplo, la *Association of Research Librarians* (SPARC, <http://www.arl.org/sparc>) se dedica a promover información sobre archivos electrónicos e incluso ayuda a poner revistas en la WWW³⁵. La biblioteca de Cornell también tiene una iniciativa para ayudar a revistas de organizaciones pequeñas a ponerse en la WWW (<http://projecteuclid.org:80/Dienst/UI/1.0/Home>). De entre las revistas que se han unido, cabe mencionar *Annals of Mathematics*, *Duke Mathematical Journal* y *Experimental Mathematics*³⁶. Animo, a todos aquellos interesados en la publicación electrónica, a mirar estas páginas.

Sin embargo, debo decir a mis amigos los bibliotecarios, que se necesitan más iniciativas como éstas y que se generalicen mucho más.

Hasta que la mayoría de las bibliotecas –quizá asociadas en consorcios– tengan la capacidad de distribuir las revistas electrónicas compradas, con un nivel de calidad y servicio comparables a las de los editores, los contratos de suscripción electrónica van a dejar muy en desventaja a los subscriptores y van a llevar a una mayor reducción del papel de los bibliotecarios.

8. EL FILO DE LA NAVAJA

Hay varios puntos en los que la situación puede evolucionar de varias maneras. En algunos casos, creo que puede bastar un empuje decidido para que las cosas vayan de una manera o de otra. También, está claro que cambiando la tecnología por un factor dos por año, es posible que una alternativa razonable hoy en día puede ser un disparate dentro de un año.

Así que, como el coro de los doctores de *El rey que rabió*, voy a mencionar algunas cosas que pueden pasar de una manera o de exactamente la contraria.

³⁴Es un poco deprimente ver cómo la información en discos, CD, videos, etc. está muy poco representada en las bibliotecas. Eso es, sin duda, debido a las complicaciones del *copyright* y a los intereses, pero hay que notar –y protestar de– que una parte de la cultura moderna no está conservada y no sea accesible. Si puedo conseguir, en una biblioteca, versiones impresas de *Los tres mosqueteros*, parece razonable que pueda conseguir también películas basadas en la novela.

³⁵Muchos de los editores científicos de *Topology and its applications* renunciaron y formaron *Algebraic and Geometric Topology* ayudados por SPARC.

³⁶Esta última es una revista comercial con la que estoy muy familiarizado. El editor comercial está convencido de que, si se trata bien a la profesión y se vende la revista impresa a precios razonables, poner la revista en la WWW de manera gratuita –también está en los *mirrors* de EMIS– no afecta demasiado a la posibilidad de obtener beneficios razonables.

Más adelante, aventuraremos algunas predicciones de qué es lo que puede que pase.

8.1 LA TENSIÓN ENTRE CENTRALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN

Una de las mayores posibilidades de la información electrónica es que puede ser reproducida con facilidad. Esto hace posible dos modelos contradictorios:

Un modelo descentralizado (*peer to peer* –P2P en la jerga informática–) en el que muchos agentes iguales se comunican. Cada uno de ellos tiene alguna información y genera peticiones a otros agentes semejantes a él y responde las otras³⁷³⁸.

También se hace posible un modelo centralizado en el que la información se mantiene en un sistema único que da accesos a los clientes (posiblemente después de verificar que estos clientes tienen privilegios de acceso).

Ambos modelos son posibles tecnológicamente. Ambos se han tratado con más o menos éxito según las circunstancias (no todas ellas tecnológicas)³⁹.

Se puede imaginar (ya existen) bibliotecas que mantienen colecciones de manera autónoma así como modelos de bibliotecas –o editores– que tienen un servidor central que da acceso de una manera restringida.

También es posible imaginar que todos nosotros –siguiendo las recomendaciones de la IMU– hagamos disponibles nuestros *papers* en nuestras páginas WWW y que eso sea coordinado con un sistema P2P.

Existen también modelos intermedios en los que a una estructura local, se le superpone una estructura más global.

³⁷Es posible que, superpuesto a este sistema P2P, haya algún sistema que hace de mediador entre estos sistemas equivalentes. Estos sistemas también se pueden hacer distribuidos e, incluso, residir en buena parte en las máquinas que también cobijan a los sistemas de base.

³⁸La eficacia asombrosa de estos sistemas P2P en su forma más pura quedó puesta de manifiesto por **napster**. También la idea fundamental de internet era precisamente ésta, una serie de ordenadores casi iguales intercambiando información local que permitía reconstruir una red global.

En mi opinión, no se ha investigado suficiente sobre sistemas P2P. Ciertamente que no hay ninguna teoría que permita conocer la eficiencia de estos sistemas. Parece necesario por el momento hacer experimentos.

³⁹Esta disyuntiva no aparece sólo en la publicación electrónica. Aparece de manera mucho más importante en los bancos. El sistema tradicional de la doble contabilidad estaba basado en que todo se hacía al menos dos veces por personas con intereses contrapuestos y que no se conocían. La informatización de las operaciones bancarias hace posible que las transacciones se anoten una sola vez y se copien a todos los otros sitios. Esta automatización y prevención de duplicación de esfuerzo, es un ahorro la mayor parte del tiempo. Sin embargo, ocasionalmente pasan casos raros en los que algún inmaduro, con control de todo el sistema y sin que nadie le supervise dilapida mil millones de dólares.

Aunque en la publicación electrónica no pueda haber catástrofes tan espectaculares, los riesgos inherentes a la centralización tienen que ser considerados.

Por ejemplo, estas páginas personales se suplementan con archivos de preprints más o menos pequeños (e.g `mp_arc`) suplementados por buscadores como `citeseer` o `umbrella servers` que aglomeran varios servidores como MPRESS⁴⁰.

Un modelo más centralizado es el propuesto por ArXiv, en el cual un servidor único central recibe toda la literatura.

El sistema centralizado tiene la ventaja de que puede resultar más sencillo. El inconveniente es que resulta más difícil innovar. La experiencia muestra que, una vez que se instala una burocracia central, ésta empieza a gastar su tiempo y a emplear sus energías y poder en impedir otras iniciativas⁴¹.

Cuál de los modelos –el centralizado o el descentralizado o intermedios– acabará siendo el dominante no está nada claro y, a mi modo de ver, va a depender de factores sociológicos.

La economía quizás se inclinaría por el sistema centralizado. La posibilidad de regular el acceso a la información da poder y tiene un valor económico. Sin embargo, el sistema *peer to peer* tiene una fuerza intrínseca que no es fácil de combatir.

Creo que la predicción más segura es que veremos un periodo de coexistencia que puede que incluso se haga permanente.

8.2 LOS ESTÁNDARES Y LA PORTABILIDAD

Hay veces que hay interés económico en tener unos estándares bastante fijos y abiertos. Por ejemplo, mirando con perspectiva, parece claro que el PC se impuso hace 20 años como éxito comercial no porque la tecnología fuera la más avanzada, ni porque fuera más barato que la competición, sino porque la tecnología estaba muy especificada y muchas compañías desarrollaron periféricos. Eso llevó a muchos usos prácticos e inspiró confianza. También, claro, hubo maniobras comerciales muy brillantes, y, cómo no, un tanto de confusión⁴².

El PC es un caso en el que –a *grosso modo* y con muchas matizaciones– un fabricante impuso un estándar que ha sido adoptado por una multitud de fabricantes. Este estándar ha sido mantenido por la industria en general⁴³.

⁴⁰No existe que yo sepa un sistema P2P que coordine páginas personales y de departamento. Cabe predecir que aparecerá.

⁴¹Un análisis muy lúcido de las ventajas e inconvenientes de los sistemas distribuidos o centralizados es el libro *Small is beautiful* que aún ahora me parece un libro particularmente estimulante.

⁴²Una historia detallada de la aparición del PC y de como superó a las otras máquinas y se convirtió en el estándar no está hecha y creo que podría ser uno de los mejores proyectos para un historiador de la tecnología.

⁴³En la economía del siglos XIX, la existencia de estándares –que hacen posibles las partes intercambiables en los productos– fue conocida como el *American System of Manufacturing* y fue determinante para el auge de la economía industrial americana. El estado manejaba

Este ejemplo es aleccionador. Muestra como, a veces es beneficioso para el detentador de un monopolio, el crear un estándar y abrir un poco la arquitectura. Otras veces, es beneficioso crear ofuscación que desanime a la competición. Hay veces que es más fácil crear un estándar en un grupo pequeño y otras veces en las que, es más fácil y más efectivo, empezar por un grupo amplio que, una vez alcanzado un consenso, lo pueda mantener.

Creo que la existencia de estándares es una de las bases fundamentales y el talón de Aquiles de la permanencia de la publicación. La permanencia de los medios de soporte electrónico está resuelta⁴⁴ como problema técnico. Sin embargo, creo que las soluciones que están disponibles a nivel técnico no están implementadas –no hay nadie que las implemente– precisamente por motivos sociológicos⁴⁵.

En los años del comercio de mercancías, la existencia de oficinas de pesos y medidas o de todo tipo de estándares –para tornillos, piezas, etc.– fue la base del comercio.

Una de las cosas que me preocupa es, que no haya ningún equivalente en el comercio electrónico de las comisiones de pesos y medidas, que aseguraban la permanencia de los estándares con calibrados periódicos e incluso con multas a quienes alteraban las balanzas. Tampoco –y esto es posiblemente peor– hay un estándar de portabilidad permanente, y hay motivaciones económicas para que no haya estándares.

Creo que sería necesario crear organismos imparciales que documenten los formatos necesarios para archivar *papers*. Eso debería incluir no sólo una especificación bastante estricta, sino también tests de calibración del *software* (de nuevo el ejemplo a seguir es T_EX que incluye varias pruebas para la corrección de la implementación).

Es importante mencionar que –posiblemente porque sea un campo tan joven y que mueve tan poco dinero– no son sólo las fuerzas económicas las que entran en juego. A veces el problema principal es que haya un liderazgo incompetente⁴⁶.

–con el beneplácito de todos los fabricantes– el *National Bureau of Standards* para mantener los estándares que hacían posible esta economía. Eso era una extensión de las comisiones de pesos y medidas que habían sido importantes para fomentar el comercio en siglos anteriores.

⁴⁴Señalemos que nuestras pensiones de retiro, las películas y muchas otras cosas valiosísimas en nuestra sociedad, no existen desde hace años más que en soporte electrónico. Si los soportes electrónicos fallaran por algún efecto aún no descubierto, la crisis social sería de tal magnitud que el que se perdiera la literatura matemática sería un efecto de segundo orden.

⁴⁵En esto discrepo algo de S. Krantz que escribe artículos mencionando que los soportes electrónicos son inestables por motivos técnicos. Le doy la razón en que es un punto de preocupación, pero no estoy de acuerdo en el diagnóstico del origen, ni, por tanto, en la cura.

⁴⁶Mencionaré como ejemplo aleccionador sobre la influencia de actuaciones decididas que durante un tiempo la AMS, propagó muchísimas versiones incompatibles e indocumentadas

Por el momento, creo que corresponde a los usuarios demandar y exigir que se hagan estándares que sean portables y que se usen. Creo que es un deber de todos nosotros informarnos de cómo se organizan los distintos formatos y cuáles están basados en un estándar público. También debemos pedir que no se usen estándares propietarios a menos que no sea absolutamente necesario. Ciertamente, hay que resistir la tentación de cambiar por cambiar –y en el proceso destruir la competencia–.

Creo que la responsabilidad de los usuarios es muy importante. Todos debemos tomar la decisión de que nuestros manuscritos –sobre todo los depositados en el WWW– están lo más libres de posibles problemas y que puedan sobrevivir. Por ejemplo, es nuestra responsabilidad que los manuscritos finales que distribuimos sólo usen versiones de T_EX sin macros no públicos o no incluidos. Lo mismo se aplica a otros formatos como el PS o el PDF.

La verdad no soy demasiado optimista. Hay una tendencia disgregadora que ha tomado fuerza en los últimos años. Se ha visto varias veces que posibilidades de estándares que emergían han sido dinamitados para dar paso a modos propietarios. Incluso yo diría que ya hay una técnica bien establecida para deshacer un estándar.

Quizá relacionado con eso, los estándares de facto, se van haciendo cada vez más complicados⁴⁷ y, por tanto, sólo manejables con herramientas muy especializadas y bastante caras. Aunque es posible manipular los ficheros postscript usando cualquier editor, los ficheros PDF son binarios que sólo se pueden abrir usando un programa especializado. En los últimos años, hemos visto como muchos lenguajes que estaban relativamente bien especificados y de manera que eran fáciles de manejar, se han convertido en paquetes muy grandes que nadie puede manejar.

de AMST_EX. (Ciertamente que eso no se hizo para sacar beneficio y que, al contrario, costó muchísimo a la AMS). Afortunadamente, después de diversas gestiones, se logró que la AMS pasara a ser consciente de los problemas de estabilidad y se convirtiera en un firme defensor de estándares.

Como un magnífico ejemplo de existencia de estándares debido a una intervención personal podemos mencionar T_EX, el estándar dominante, que no sólo es un programa excelente sino que también está perfectamente especificado y, por eso, muy estable. Eso no se debe a ninguna fuerza económica. Debe mucho a la existencia de un individuo excepcional –tanto como científico, como líder y como ser humano– como Donald Knuth.

También hay que darse cuenta de que los estándares a veces no se hacen porque no se preveía el uso. Al diseñar T_EX no se preveía que se usara para intercambiar información al nivel que se ha usado. HTML fue diseñado sólo para documentos muy simples y no incluye especificaciones para formatos detallados independientes del *browser*.

A mi modo de ver, siempre sucede que los estándares muy simples, que incorporan pocos elementos pero que lo hacen de una manera muy clara, siempre se acaban usando mucho. Por contra los estándares que tratan de incorporar muchísimas posibilidades y que son muy generales, acaban siendo poco útiles. (Una excepción notable es X11).

⁴⁷Por no hablar de los estándares que la gente diseña en un comité para entretenerse y con pocos visos de ser alguna vez implementados.

Me parece que sería urgente que, esta tendencia disgregadora de varias fuerzas del mercado, sea contrarrestada con alguna institución independiente que se dedique a perseguir la estabilidad del material que queda archivado.

8.3 LOS DOS MODELOS EDITORIALES

Ya he mencionado que hay dos modelos de compañías de publicación: las que consideran su trabajo como un servicio y las que tratan de maximizar el beneficio. No hay apenas competición entre ambos (las revistas no son bienes intercambiables). Parece que las diferencias entre ambos se van haciendo cada vez más grandes.

No me parece nada claro que a medio plazo pueda haber una coexistencia de ambos modelos de una manera estable.

La inestabilidad puede explotar de diversas maneras. Desgraciadamente, no soy capaz de imaginarme ninguna bajada de manera suave y sin consecuencias graves.

8.4 LAS LEYES DE COPYRIGHT

Las leyes de *copyright* están cambiando mucho. Hay muchas fuerzas que influyen para ello –la industria del cine y de la música– que, claro está, tienen muchísimo más peso que la industria de la publicación matemática.

Lo primero que hay que saber es que las leyes de *copyright* –en español se traducen tradicionalmente por *derechos de autor*– estaban originalmente diseñadas para proteger a los autores contra los editores fraudulentos. No están ni mucho menos hechas en su origen para proteger a los editores.

La fórmula que hoy se usa en la publicación (que el autor asigne el *copyright*) es posible que vaya en contra de la letra de las leyes de *copyright* y, ciertamente, va contra el espíritu de las leyes de *copyright* originales.

En primer lugar, no está nada claro que un autor pueda ceder su trabajo y su explotación. El trabajo ha sido realizado mientras era empleado de una institución, recibiendo el salario y usando los recursos de la institución. La situación sería análoga a la de un empleado de SEAT que, una vez que acaba de montar un coche decide regalárselo a un concesionario para que lo venda.

Si la compañía SEAT retiene la propiedad del coche, parecería razonable que el contribuyente que ha pagado los salarios y los instrumentos necesarios para la elaboración de un artículo retenga los derechos de decidir qué se hace con ese artículo. No parece ni mucho menos justo que el fruto del trabajo de asalariados pagados por contribuyentes sea cedido a una compañía extranjera que luego lo revende a precios desorbitados a los que subvencionaron el trabajo original y lo regalaron.

Durante mucho tiempo, varias agencias federales de EEUU insistieron para que los artículos llevaran una noticia legal diciendo que el gobierno EEUU retenía derechos –en particular de que se podía copiar para labores de investigación. Luego, en el espíritu de *estamos entre caballeros* y reconociendo que

los editores de la época eran más o menos la alternativa de distribución más barata, se dejó de poner de manera explícita. Sin embargo, hay que señalar que si se pone en los agradecimientos que se ha recibido dinero de una agencia de financiación, eso da ciertos derechos a la agencia. Esa es la razón por la que algunas agencias requieren que los agradecimientos se pongan en la primera página, al lado de la información sobre el *copyright* y otros datos sobre la publicación del artículo.

Hoy está aceptado, en muchas legislaciones, que un autor no puede renunciar al derecho de circular el *preprint* del artículo (incluso poniéndolo en varios archivos) y, también, tiene el derecho de poner una versión electrónica final en su página WWW.

Lo único que los editores necesitan es un *consent to publish*. El autor puede decir que se retiene el *copyright*, pero que da derecho a reproducir por razones de investigación. En mi experiencia, todos los editores aceptan esta fórmula, aunque no todos la hagan explícita.

Las leyes, sobre todo en los últimos tiempos, están cambiando mucho y de manera distinta en distintos países. Están cambiando de la protección de los autores a la protección de las compañías de publicación. Un hecho muy significativo es que, hace años, el grupo que más defendía las leyes de propiedad intelectual eran las sociedades de autores. Hoy en día son las editoriales o, con mucha mayor influencia, los estudios de cine quienes impulsan las leyes de *copyright*.

Al estar diseñadas para proteger los intereses de la industria de la música o del cine, estas leyes imponen mecanismos que, aunque quizá útiles y justificables para estas industrias, no son nada prácticos para otras industrias que comparten los mismos medios.

Muchos amigos bibliotecarios y editores me mencionan que las leyes de *copyright* son una de las mayores complicaciones para mantener los formatos de publicación. Por ejemplo, cuando se trata de hacer una publicación de obras completas, la clarificación de los *copyrights* es muchísimo más costosa en tiempo (y, por tanto, en dinero) que cualquier otra parte del proceso de producción. (No sólo hay que tener los *copyright agreements*, hay que saber también en qué país se firmaron y en qué estado estaban las leyes del país, que como ya digo, han podido cambiar). Esas leyes también interfieren con otros proyectos como los de transferir libros y revistas a formatos electrónicos.

Relacionado al *copyright* está la encriptación. Como las leyes que protegen el *copyright* no está nada claro que se cumplan, hay la idea de usar tecnología que impida hacer copias.

Un ejemplo de ley, que puede complicar mucho el mantenimiento de la información electrónica, es la *US consumer broadband and digital television promotion bill*, aprobada en EEUU en 2001. Entre las provisiones de esta ley está que todos los lectores de CD y DVD –incluidos aquellos instalados en ordenadores– tendrán que incorporar en *hardware* sistemas de protección contra copias aprobados por el gobierno federal. Cuando se empiecen a generalizar esos sistemas con protecciones en el *hardware* se va a complicar enormemente

la conservación de la información digital. Esta ley –y muchas otras leyes de *copyright*– son bastante militantes por un modelo de organización.

Creo que las leyes tal como están ahora adolecen de una falta de sutileza y deberían hacer más distinciones. Me parece un disparate el que mis artículos se traten de la misma manera legal que las últimas canciones de Britney Spears. Creo que son cosas diferentes, con fines muy diferentes, financiadas diferentemente, y que, por tanto, deberían tratarse legalmente de manera distinta.

Afortunadamente, creo que esta confusión es relativamente reciente y fácil de subsanar ya que bastaría que la ley fuera un poco más fina y reconociera casos diferentes. Por ejemplo, la mayor parte de los autores de investigación matemática no cobran derechos de autor. Incluso cuando se cobran, son sólo en una cantidad menos que simbólica⁴⁸ que deja claro que no son la motivación para hacer el trabajo. Este hecho puede ser fácilmente reconocido por las disposiciones de la ley.

También, creo que incumbe a las agencias que financian la investigación hacer valer sus derechos a la información que han subvencionado y garantizar que la investigación siga siendo accesible. Algunos ejemplos son la astronomía, la meteorología o la ingeniería genética. En EEUU, todos los datos tomados en proyectos financiados con dinero federal se hacen públicos después de un período prudencial para que los que tomaron los datos los puedan analizar. Incluso compañías comerciales como Celera van a hacer públicos los datos que han obtenido después de un período prudencial.

Me parece que sería perfectamente razonable que las agencias que financian la investigación exijan que ésta siga siendo libremente accesible y, que desde luego, no sea cedida a quienes van a restringir su uso.

Creo que, parte de la misión de las agencias que financian la investigación debería ser la de garantizar que esta investigación vaya a seguir siendo accesible. En el caso de matemáticas, ello se podría conseguir fácilmente organizando archivos electrónicos. Obviamente, el volumen de información generado por los matemáticos es muchos órdenes de magnitud menor que el generado por cualquier satélite meteorológico⁴⁹.

⁴⁸Como editor de una serie de libros, la liquidación que me hicieron fue de \$39.26 que no cubre siquiera los gastos de correo, teléfono, fotocopias en los que incurrí. Ni que decir tiene que yo prefiero no cobrar estos trabajos.

⁴⁹Por ejemplo, la ANEP incluye en sus ficheros de evaluación algo que se llama *plan de difusión*. Creo que sería muy razonable para la ANEP pedir que todos los resultados de investigación sean depositados en archivos de *preprints* de libre acceso y que las versiones publicadas sean depositadas en las páginas personales. Creo que cláusulas semejantes también serían razonables para otras agencias de financiación de investigación públicas aunque no incluyan *plan de difusión* en los criterios de evaluación de propuestas.

9. TRATANDO DE PREDECIR EL FUTURO

9.1 ALGUNOS PRECEDENTES

Predecir el futuro es una tarea arriesgada. La única cosa que se me ocurre, para empezar, es recoger algunos precedentes que nos puedan servir de pista.

Un precedente interesante para averiguar la influencia de la tecnología en la cultura es ponernos en los años cuarenta y ver lo que la gente sensata decía de la televisión. Básicamente, todos los cronistas decían que era un instrumento de la cultura ya que permitía seguir conferencias científicas y comedias de Lope de Vega hasta en los pueblos más remotos. Nadie predijo cosas como Tómbola⁵⁰.

Si la tecnología es difícil, no lo es menos la sociología. Incluso en los años 80 en España eran mayoría los cronistas que argumentaban –ignorando la experiencia en EEUU– que la competencia entre diversas televisiones aumentaría la calidad y que se llegaría a un altísimo nivel intelectual.

Hay que enfatizar, una vez más, que las soluciones que serían posibles desde el punto de vista tecnológico, o incluso preferibles, pueden no ser las dominantes por motivos sociológicos⁵¹.

Tampoco hay que creer que la tecnología por sí misma nos va a salvar. De algún modo la tecnología se autolimita. A la famosa ley de Moore que dice que el número de transistores de los chips se duplica cada 18 meses (por tanto la capacidad se duplica cada 18 meses) me gustaría añadir otra ley: **El software de consumo se vuelve 2 veces más ineficiente en el uso de memoria cada 18 meses.**

Hoy en día, una persona que tenga un ordenador con 64 Mb de memoria se encuentra en la misma situación de desamparo con respecto al software comercial que una persona que hace 5 años tenía 8 Mb⁵². Aunque para organizar una conferencia sea más fácil mandar un correo electrónico que una carta, hay que tener en cuenta que, aunque antes bastaba una carta o dos por participante, ahora la organización de un congreso requiere docenas de mensajes por participante.

El libro *El fin de la Utopía* de H. Marcuse⁵³, que aún me parece interesante, analiza por qué posibilidades, que son técnicamente posibles, no se llevan a la práctica.

⁵⁰El notorio pesimista de George Orwell había predicho una pesadilla que incluía el invento del nombre *Gran Hermano*. Creo que Orwell quedaría muy sorprendido al ver cómo se usa ese término hoy.

⁵¹Ejemplos clásicos son cómo se impuso el sistema VHS sobre Beta y cómo un sistema operativo muy deficiente como Windows se hizo el sistema operativo dominante en el mundo.

⁵²Estas notas están siendo mecanografiadas en un Pentium 75 Mh con 20 Mb de memoria en el que, además escribo programas para mis artículos.

⁵³En una clave de humor muy divertido aunque un poco cínico, me permitiría recomendar el *Retablo del flautista* de J. Teixidor.

Un precedente sobre lo que pasa con mercados tecnológicos que operan de manera poco transparente, son las compras de los militares en EEUU durante los años 80. Durante un tiempo, las compras militares se hicieron de manera muy semejante a como ahora se compran revistas –sin mirar el precio y de unos proveedores que eran un grupo restringido y subvencionado–. De golpe, una investigación del congreso reveló que se compraban cafeteras, martillos, tapas de retrete, etc. a precios varios órdenes de magnitud mayores que los que se podían encontrar en cualquier tienda. La “rechifla” general causó una evaluación muy seria del proceso de compras militares que, aún ahora, no está superada.

Me parece que, cabe esperar que la misma “rechifla”, que hubo cuando se descubrió que los militares pagaban varios cientos de dólares por una cafetera, puede aparecer cuando se haga público que pagamos dos dólares por comprar una página impresa que nosotros mismos hemos escrito y regalado.

10. LAS BASES PARA UNA NUEVA ORGANIZACIÓN

Creo que la estabilidad de la información de la investigación y, menos aún la de algunos de sus canales de distribución no está asegurada. Ello no es ni mucho menos por razones técnicas sino, como he argumentado, por razones sociológicas y económicas.

Creo que las revistas que no dependen en absoluto de dinero o que dependen poco son bastante estables y van a poder seguir editándose. Entre estos tipos de empresas se encuentran las revistas electrónicas gratuitas, las revistas llevadas por una institución solvente y las revistas de sociedades. Sin embargo, hay que hacer notar que, para las revistas de sociedades o instituciones, si las tendencias actuales continúan, cabe esperar que el número de suscripciones baje y, posiblemente, los déficits anuales aumenten. Las revistas electrónicas gratuitas seguirán adelante como hasta ahora, posiblemente manteniendo el auge. Me gustaría poder predecir que se va a avanzar en la creación de sistemas de archivo, que estabilicen la información, pero me parece que las posibilidades de que eso efectivamente pase van a depender mucho de la presión que se haga.

Las revistas de las grandes editoriales, usando estos métodos de *bundling*, *consortium pricing*... van a seguir aumentando a corto plazo. Igualmente, las revistas comerciales de pequeñas editoriales o de sociedades marginales, van a verse reducidas a corto plazo.

En mi opinión, esta situación no puede durar. A mí me parece anómalo que se requieran licitaciones y justificaciones para comprar una silla de despacho bastante modesta que reemplaza a otra igualmente modesta después de treinta años y, que al mismo tiempo, se toleren contratos de revistas con subidas de precios del 10% a compañías que reconocen beneficios de cerca del 50%.

En el peor de los casos que me puedo imaginar, estallará un escándalo y las revistas que cuestan dos dólares por página a monocromía de los universitarios

se convertirían en el equivalente de las tapaderas de retrete por 200 dólares de los militares de EEUU de los años 80.

Una de las peores cosas de un escándalo de este estilo sería la situación en que quedaría la información almacenada por estas editoriales. La disrupción que esto causaría a la información sería bastante grave (sin contar el desastroso efecto para la reputación de los investigadores). Por supuesto que es posible que este escándalo no llegue a estallar. Cosas semejantes se ven a menudo y no se organiza ningún escándalo.

Otro escenario que cabe temer es que, poco a poco, sin ninguna catástrofe que llame la atención, a base de cambios que se van produciendo, de datos más y más incompatibles se llegue a datos que no se puedan leer.

También, cabe imaginar que se pongan mecanismos de protección en los datos de manera que la información no sea accesible.

En los siguientes párrafos voy a proponer varias iniciativas que creo que serían sensatas para evitar estos (y otros) desastres. Hay que tener en cuenta que el progreso de la tecnología nos va a permitir hacer disparates que hoy no nos podemos ni imaginar.

10. 1 EL PAPEL DE LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN

Creo que las instancias de los estados que son los que financian la investigación deberían intervenir en cómo se gasta el dinero pagado por los contribuyentes.

- Casi todos los países tienen leyes anti-monopolio que favorecen la competencia. Algunas prácticas como los *consortium purchases* parecen que son mecanismos de expansión de monopolio. Un casi monopolio en una disciplina obliga a comprar las revistas en otras disciplinas y expande el monopolio.

Aunque reconozco que este argumento tiene algunos puntos débiles, me parece claro que contratos tan importantes como éstos deberían ser más vigilados; incluso por interventores de cuentas públicas.

- La investigación subvencionada por fondos públicos debería incluir cláusulas diciendo que alguna versión se va a mantener en el dominio público. Por ejemplo, el informe final de los proyectos de la ANEP y los currícula que se usan en promoción a puestos deberían citar un lugar público y bastante estable –e.g. un archivo de *preprints* público o un servidor departamental– donde se puedan encontrar los artículos. Esto ya se hace con los datos obtenidos en algunas ciencias experimentales. Por ejemplo, los biólogos que estudian secuencias del ADN y los astrónomos que publican los datos fuentes.

Una propuesta un poco más costosa, pero eminentemente viable, es que las agencias que financien proyectos con fondos públicos tengan un servidor en el cual se pueda acceder a los manuscritos que han sido realizados

con el apoyo de esa agencia. Esto ya se hace en algunas agencias y fundaciones más pequeñas. El que lo hagan las agencias dominantes podría ser muy importante.

Los biólogos están haciendo presión para que todos los artículos de más de cinco años sean puestos en el dominio público. Quizá en matemáticas se pudiera cambiar la cantidad de años, pero el principio se debería considerar.

Me llamó la atención que las revistas de astronomía en EEUU tengan todas precios razonables. Según me explicaron algunos amigos astrónomos –no lo he podido confirmar– ello se debe a que las asociaciones profesionales de astrónomos negociaron con las editoriales. Por ejemplo, las revistas de astronomía toman de manera rutinaria la decisión de cambiar de editorial para bajar los precios de la suscripción.

- Se debería velar por la existencia de estándares para la comunicación y por su cumplimiento.

Esto sería una extensión de la labor de las oficinas de patrones y medidas. Ciertamente que las instituciones tienen la obligación de usar sistemas cuyos estándares sean públicos.

Una parte importante de este soporte de estándares públicos sería el soporte del desarrollo de utilidades de conversión y de manejo de estos estándares. Se ha hablado mucho de la autopista de la información como metáfora de la nueva economía. De la misma manera que hay obras públicas, policías y ambulancias, ITV... que vigilan las carreteras para asegurar que todos pueden viajar por ellas sin ser puestos en peligro por otros y hasta con comodidad, creo que es razonable que haya también agencias que aseguren que la autopista de la información sea transitable⁵⁴.

⁵⁴Una iniciativa un tanto controvertida ha sido la iniciativa de FASTLANE de la NSF –copiada con más o menos éxito por muchas agencias de financiación de la investigación– que consiste en hacer que las solicitudes se hagan de manera electrónica.

FASTLANE decidió que el estándar que iban a usar era PDF, pero no proporcionaron las herramientas, ni la información para manejar adecuadamente el complicadísimo estándar de PDF. Básicamente, lo único que un solicitante puede hacer es probar varias cosas hasta ver si se encuentra alguna que funciona.

Aunque la iniciativa de defender un estándar sea, en principio buena, hay que asegurarse que el estándar sea lo más sencillo posible, que sea robusto, y que hay suficiente apoyo tanto en *software* como en documentación.

Un problema muy serio que se ha encontrado con PDF aparte de la complejidad es que permite hacer cosas propietarias como extensiones –e.g. en la codificación de los *fonts*–. Está claro que el *software* que aprovecha eso –e.g. casi todo el *software* de Windows– no va a ser mantenible. Para colmo de males no resulta nada fácil saber si un documento contiene estas extensiones o no y, por tanto puede ser considerado de calidad de archivo o no.

- Me gustaría que se subvencionara investigación en las tecnologías para preservar la información electrónica y en el desarrollo de modelos económicos viables para la distribución y el archivo de la información científica.

Es un poco anómalo que aunque tengamos bastantes laboratorios en museos que saben como restaurar pergaminos y haya un número de profesionales con vastos conocimientos en pigmentos medievales, no haya un cuerpo semejante en las bibliotecas que sea experto en recuperar textos en sistemas importantes pero ahora olvidados (e.g. Wordperfect). Aunque cualquier bibliotecario sepa que no debe comprar libros impresos en papel ácido, no hay bibliotecarios que sepan que no se debe almacenar datos que usan *fonts* propietarios ligados a un sistema operativo.

También necesitamos experimentos que traten de encontrar modelos económicos que sean estables. Nadie va a averiguar un modelo estable de mercado de información encerrándose en una habitación. Hay que probar varios modelos de revistas que ayuden a decidir empíricamente sobre cuestiones de cómo reaccionará el público a ciertos cambios. Por ejemplo, hay que decidir si se puede dispensar de aspectos estéticos para bajar el precio.

Un experimento muy interesante es JSTOR –promovido por la *Mellon Foundation*– que trata de buscar un modelo económico viable para el archivo y digitalización de revistas⁵⁵. También hay que investigar en interfaces, modos de lectura para el usuario...

Estas investigaciones sobre modelos económicos no son nada nuevas en el mundo comercial. Los departamentos de *marketing* de las compañías de *software* tienen programas muy sofisticados para decidir las estrategias de precios basados en resultados de pruebas de mercado.

10.2 EL PAPEL DE LOS LEGISLADORES

- Ya he mencionado que las leyes de *copyright* son muy complicadas y no están pensadas para las necesidades de la investigación. Sería muy importante que las leyes de *copyright* y de protección de la propiedad de la información se clarificaran.

El permitir extensiones propietarias se está haciendo muy común. Uno puede imaginarse que es una consecuencia natural de comités promovidos por empresas que tienen programas y formatos propietarios. Estos pastiches son una manera de alcanzar un compromiso y acabar las deliberaciones. Sin embargo, hacen que los estándares se conviertan en inútiles muy rápidamente.

⁵⁵Para los detractores de la estabilidad de la información electrónica daré el ejemplo de que JSTOR es la única colección completa de *Annals of Math*. Incluso en la biblioteca de Princeton que en principio guardaba dos ejemplares, faltaban algunos números.

Ahora, gracias a JSTOR se puede tener una colección completa.

Las leyes tendrían que incorporar bastantes distinciones entre los diferentes tipos de información. Es un disparate que información científica preparada con fondos públicos sea tratada de la misma manera que una cancioncilla para divertirse un rato generada por conglomerados.

- Puestos a pedir, me gustaría tener leyes que protegieran los estándares. Por ejemplo, creo que sería una ley razonable que la administración no puede pedir a nadie que rellene un impreso en un formato que no sea público, sencillo y mantenible.
- También creo que serían necesarias leyes que regulen las prácticas de compra de información para impedir las prácticas monopolistas y que aseguren la competencia efectiva⁵⁶.

10.3 UN NUEVO PAPEL PARA LOS BIBLIOTECARIOS

Como ya he mencionado antes, los bibliotecarios se han quedado con un papel muy reducido. Algunos de los papeles que jugaban los bibliotecarios han sido asumidos por otros profesionales. Por ejemplo, la negociación de precios y la atención a usuarios. Sin embargo, los papeles de salvaguardar y estabilizar

⁵⁶Hay, claro, otras series de problemas legales que no están nada resueltos. Por ejemplo, cómo se cobran impuestos en transacciones que pasan en el ciberespacio y que involucran a varios países.

Pongamos por ejemplo un residente en EEUU que compra en un WWW *site* que reside en Canadá un libro publicado por una editorial suiza que está comprada por una sociedad alemana. (Este ejemplo no es rebuscado. Ayer, entré en Chapters para comprarme un libro editado por Birkhäuser-Basel). Todos estos países tienen estructuras de impuestos diferentes. Por ejemplo, en USA se cobran impuestos de ventas directos, mientras que en Alemania se usa el IVA. El sistema de Canadá no lo entiendo muy bien pero sé que incluye impuestos federales y provinciales.

No es exagerado decir que liquidar los impuestos que se han de cobrar es una componente importante del coste –mayor posiblemente que el coste de imprimir el libro– de los sitios que venden en el WWW.

Las soluciones que se le den pueden tener consecuencias muy importantes. Por ejemplo en USA, las compras en WWW no pagan los impuestos (cerca del 8% del precio en la mayoría de los estados) que habría que pagar si se comprara en la librería de la esquina. Eso, claro, es una decisión legislativa que se puede interpretar como que los legisladores dan ventajas a las tiendas electrónicas sobre las tiendas físicas. En Europa, las ventas en WWW y en tiendas físicas devengan siempre el IVA.

Las estructuras de impuestos, aunque a veces no nos demos cuenta, suponen hacer una decisión por un tipo de empresas o por otra.

En Canadá –y creo que en otros países desarrollados, así como en la mayoría de los países del tercer mundo– hay leyes que limitan a los extranjeros para poseer medios de comunicación y de distribución de la información. Estas leyes han quedado completamente obsoletas con internet.

la información de una manera independiente de las editoriales no han sido todavía asumidos por nadie.

Éste es uno de los puntos que más me preocupan de todo el proceso de la información electrónica. Creo que es urgente crear un cuerpo de profesionales cuya misión sea salvaguardar la información electrónica pública.

No creo que ésta sea una tarea imposible. En los últimos 10 años hemos creado un cuerpo de profesionales que mantienen los sistemas informáticos de los departamentos de matemáticas. Similarmente, hemos eliminado el cuerpo de mecanógrafos técnicos (o, por lo menos, cambiado totalmente sus especificaciones).

He aquí una serie de instituciones que creo sería necesario desarrollar.

- Sería extremadamente importante desarrollar una estructura paralela a las de las editoriales que garantice que, aunque las editoriales hagan quiebra o sean adquiridas, sus fondos seguirán siendo accesibles. Creo que es muy preocupante que esto no se haya hecho ya.

Esto afecta enormemente a las subscripciones electrónicas. Hasta que no haya una infraestructura que permita que los números, que se han comprado, sean usados independientemente de las editoriales, los contratos de subscripción electrónica seguirán dejando cautivos a los compradores y poniendo en un gran riesgo la estabilidad de la información.

- Sería importante desarrollar un cuerpo de expertos en los distintos formatos electrónicos. Este cuerpo debería tener la capacidad de convertirlos en versiones más modernas y rescatarlos⁵⁷.

- Asimismo, habría que desarrollar grupos que investiguen en como organizar mejor la información y preparar índices de diversos niveles.

También hay también que resaltar, que la información electrónica puede aparecer en muy diversas versiones. Un mismo artículo puede aparecer en diversos formatos (TeX, PDF, PS) y ser copiado en diversos sitios (páginas WWW de cada uno de los autores, de la revista, etc.). Una página WWW puede ser traducida a varios idiomas.

- Otra tarea que sería interesante realizar es transferir la información matemática ya existente en papel a información electrónica.

Hoy en día empieza a estar claro que la información electrónica es más duradera y también más accesible, reproducible y organizable.

⁵⁷ Obsérvese que la tarea de manejar toda la información que hay en el WWW no es una tarea imposible. Por ejemplo, Google almacena una buena parte de las páginas del WWW de una manera organizada que permite búsquedas en segundos. Más aún, mantiene archivos de cómo era el estado del WWW en épocas pasadas y permite ver páginas que ya han sido retiradas.

La tarea de *digitalizar* toda la información matemática de todos los tiempos es algo que resultaría técnicamente bastante factible como un proyecto mundial⁵⁸.

- Los bibliotecarios tendrían que tomar responsabilidad de guardar no sólo la información sino también el guardar las herramientas que permiten manipularla y utilizarla.

Es posible que estas tareas sean más bien realizadas por profesionales de la informática que por los tradicionales bibliotecarios. También es posible que se cree una especialidad de bibliotecarios que se especialice en información electrónica. Como ejemplos a seguir ya he mencionado SPARC y el proyecto Euclid de Cornell que pueden beneficiar enormemente a los grupos que tienen pocos recursos técnicos pero que publican revistas de éxito en su campo.

Me gustaría que estas iniciativas –o algunas semejantes en la misma dirección– se extiendan más.

10.4 EL PAPEL DE LAS ASOCIACIONES PROFESIONALES

Creo que la situación de información se encuentra en un punto muerto. Hay muchas personas que están disconformes –o al menos preocupadas– con la situación pero no saben qué hacer y, por tanto, no van a hacer nada.

Es posible que las asociaciones profesionales de matemáticos sean una institución que puede sacar la situación de este punto muerto.

Creo que unas pocas iniciativas de las sociedades profesionales podrían tener un gran impacto.

- Difundir entre sus socios información sobre buenos hábitos para la información electrónica. Esto incluye el preparar guías y cursillos a todos los niveles (desde los principiantes que sólo quieren tener una página WWW con sus *preprints* y *reprints*) a los que quieren ser más expertos.

Creo que es importante que las técnicas de la información no se convierta en patrimonio de una casta de expertos, que son los únicos que comprenden cómo estos sistemas funcionan. Estas castas de expertos incuestionables se vuelven inmunes a la supervisión y a la competición. Es importante que en todos los grupos organizados de matemáticos haya conocimientos suficientes, que puedan permitir, al menos, tomar decisiones bien informadas sobre tecnología de la información.

⁵⁸Se puede estimar que hay unos 2 millones de libros/artículos de matemáticas desde el principio de los tiempos. A un coste de unos 20 dólares de promedio por *digitalizar*, queda dentro de los límites de un proyecto mundial, incluso teniendo en cuenta que estos números que cito tienen incertidumbres importantes.

Uno de los puntos más delicados de este proyecto sería el aclarar las confusiones del *copyright*. Está ya claro que, si no se cambian las leyes, esta aclaración va a ser la parte más costosa del proyecto.

Para bien o para mal, los matemáticos ya han asumido buena parte de las tareas de ser sus propios compositores. Parece importante que estas tareas se realicen con los medios adecuados y que se hagan relativamente bien.

- Creo que las asociaciones profesionales deberían intervenir delante de diversas instancias para que los intereses de la profesión sean escuchados.

Por ejemplo, creo que es importante manifestarse ante los legisladores para que las leyes de *copyright* sean leyes que no interfieran con las tareas de los investigadores. También sería útil que dieran información a sus miembros sobre la ley de *copyright* que contrarreste la desinformación creada a veces de una manera interesada⁵⁹.

Las sociedades profesionales también deberían defender la promoción de los estándares que aseguren que la información generada por los investigadores sea accesible.

Una última tarea que me atrevería a sugerir es la de personarse como interventores en algunas de las negociaciones de consorcios, al menos para asegurarse de que, las compras en consorcio, no se usen como palanca de otras disciplinas para forzar a reducir los presupuestos de las bibliotecas de matemáticas. Al menos podremos manifestar nuestras preocupaciones, ante instancias apropiadas, por la espiral de los costes.

- Es posible que las sociedades profesionales tengan que intervenir también como partes activas en el campo de la publicación electrónica llevando adelante tareas de coordinación de grupos más pequeños.

Como ejemplos de iniciativas interesantes en este sentido que creo deberían ser mantenidas y emuladas mencionaré:

- La EMS mantiene MPRESS, un servidor que coordina servidores más pequeños de manera que permitan búsquedas.
- La EMS mantiene un servicio de *mirrors* de revistas gratuitas que permite que sean archivadas y accesibles.
- La AMS y la EMS mantienen portales que organizan la investigación: *MathSciNet* y *Zentralblatt*.

Sería muy importante que mantengan y expandan sus capacidades. Por ejemplo, hacer *mirrors* y archivos de colecciones de Departamentos o de institutos de investigación⁶⁰.

⁵⁹Hay que hacer notar que, aparte de lo que digan las leyes de *copyright*, muchos grupos han fomentado una cierta histeria de miedos de lo que se puede hacer. Como anécdota, este junio, tuve varias consultas de estudiantes que se graduaban que dudaban de si podían incluir artículos ya publicados como parte de la tesis o, incluso de si podían sacar copias de la tesis para enviar a parientes.

⁶⁰Un caso a evitar en el futuro fue que AMS vendió –por una cantidad irrisoria– la versión electrónica de *MathSciNet* a Silver Platter, una compañía que vendía la información en un

- Casi todas las sociedades publican libros y revistas. Es importante que éstas se mantengan como un ejemplo de lo que se puede hacer. Es importante que las sociedades mantengan y desarrollen diversos modelos económicos para la distribución de la información. Las editoriales de las sociedades, al estar respaldadas por otros fondos, pueden permitirse hacer más experimentación y explorar nuevas modalidades⁶¹.

La AMS y SIAM tienen aspectos editoriales muy importantes, EMS sin embargo no. Incluso la revista de EMS está publicada por un editor comercial. Creo que es muy bueno que haya sociedades profesionales con diferentes perspectivas y que exploren diversas modalidades.

- Las asociaciones profesionales y quizá las agencias de evaluación deberían diseñar algún método de evaluación de las revistas⁶². El más usado hoy en día es el disparate de leer el índice de impacto en el ISI. Esto es un disparate por diversos motivos entre ellos:
 - El índice de impacto sólo cubre lo que pasa un año y medio tras la publicación. En Matemáticas los artículos circulan mucho más tiempo como *preprints* y, a muy a menudo, su influencia se extiende por más tiempo. Si el índice de impacto se hiciera contando las citas durante 5 años saldría una clasificación muy diferente.
 - El índice de impacto es muy manipulable. Por ejemplo, un *referee* que tenga interés en apoyar una revista, puede poner en sus recomendaciones que se citen artículos aparecidos en ella. En un país en el que se contaban las citas de los artículos para los concursos no era infrecuente ver artículos cuyas introducciones contenían

formato de disco que claramente no era mantenible –estaba encriptado y el disco sólo corría en versiones específicas de MS-DOS o Windows– y tampoco estaba preparada para servir de portal.

La AMS tuvo la valentía de tomar todas las medidas necesarias para deshacer este contrato y la sabiduría de convertir *Math. Reviews* y *e-math* en *MathSciNet*.

⁶¹Las sociedades tienen la posibilidad y casi la obligación de mantener distintos criterios que las editoriales comerciales.

Por ejemplo, pueden desarrollar nuevas modalidades de contratos de consorcio, incorporando algunos de los deseos de los profesionales que puedan ser usados como patrón para otros.

También pueden hacer intervenir algunas otras consideraciones que las puramente comerciales. Por ejemplo, en países o universidades que sufren crisis económicas, las sociedades pueden aprovecharse de que el coste marginal de una subscripción electrónica es casi nulo y ayudar a la población matemática de esos sitios a seguir trabajando.

⁶²Las clasificaciones de calidad de las revistas serían necesarias para decisiones como qué revistas incluir en una biblioteca o no. Desgraciadamente, se usan también para concursos de promoción en sitios que no hacen una evaluación muy detallada. En mi opinión, eso es una aberración, pero no lo discutiré más por no salirme del tema.

frases como: *El problema considerado en este artículo es muy diferente del problema considerado en [Amiguete86a], y al planteado en [Amiguete86b]...*

Esto es un efecto del principio de Heisenberg de que toda medida en un sistema afecta al sistema al que se le hace la medida.

- Los criterios para incluir una revista o no en el ISI no son únicamente científicos.
- Notemos, que incluso el ISI pone en la primera página que estos índices no deberían usarse para evaluar la calidad científica. Resulta muy sorprendente que aunque el ISI mismo diga que sus índices no sirven para hacer evaluaciones de calidad, eso se siga haciendo.

Es muy posible que por el momento no haya fórmulas para evaluar revistas y que haya que recurrir al consejo de gentes con experiencia y buen gusto.

10.5 EL PAPEL DE LOS EDITORES

Ya he mencionado antes que me parece que hay dos tipos de editores que cada vez están más separados. Uno son los editores que subscriben lo que la AMS había puesto en sus reglas éticas –al beneficiarse de la producción y el trabajo de todos deberían tomar en cuenta otras consideraciones que las puramente comerciales–. Otros son los editores que tratan de obtener el mayor beneficio posible a corto plazo.

Me parece que los editores que tratan de obtener los máximos beneficios son inestables a corto plazo. Como recién llegados a este mundo –de alguna manera sólo llevan en existencia unos 20 años– no hay los balances de sus actuaciones que hay en otros campos –e.g. la compra de mobiliario.

Creo que no sería difícil aplicar a este campo de la publicación, las mismas medidas que se aplican en otros campos, en los que se logra compaginar muy bien la persecución del beneficio de unos con la estabilidad del sistema. Por ejemplo, sería necesario que se tomaran medidas para que haya una cierta competencia, vigilando mucho prácticas monopolísticas y desequilibradoras como, en mi opinión, son los *consortium pricing*. (Por supuesto que no estoy sugiriendo que se deberían eliminar. Creo que son casi inevitables dada la naturaleza económica de la nueva tecnología. Lo único que me parece que se debería hacer es aplicarles mecanismos semejantes a los que se aplican a contratos públicos de magnitud comparable).

También he mencionado que los editores están asumiendo papeles que antes cumplían los bibliotecarios y pasando algunos de sus papeles como la composición a los autores. Los papeles tradicionales de distribución tienen caminos alternativos (e.g. el WWW y los archivos electrónicos).

La misión de seleccionar y dar prestigio –algo intangible– a las publicaciones, permanece. Algunas de las modificaciones de las leyes de *copyright*

—pensadas para otra cosa— dan mayor importancia a los editores, un poco de rebote.

10.6 EL PAPEL DE LOS AUTORES

Creo que los autores deben hacerse conscientes de que su trabajo está subvencionado por los contribuyentes y que tienen la responsabilidad de asegurar que va a ser accesible al mayor número posible de colegas, en el presente y en el futuro.

10.7 EL PAPEL DE TODOS

Creo que el salir adelante en esta pirueta que supone el cambiar los modos de actuación, que nos han servido durante muchos años, va a requerir las ideas de todos y, que todos, nos coordinemos en nuestros cambios de actuaciones. Sería muy importante que iniciáramos un diálogo entre todos los grupos involucrados en la publicación.

Si estas notas contribuyen a que este diálogo se inicie, estaré sumamente contento.

Rafael de la Llave
Dept. of Mathematics
Univ. of Texas at Austin
Austin, TX 78712, Estados Unidos
Correo-electrónico: llave@math.utexas.edu