Borses i Premi Ferran Sunyer i Balaguer 2008

Com ja és ben conegut, la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer atorga anualment el premi que porta el mateix nom a la millor monografia matemàtica (escrita en anglès i com a mínim de 150 pàgines) de caràcter expositiu i que presenti els darrers desenvolupaments d'una àrea activa en recerca, en la qual el concursant hagi contribuït de manera important. El premi consisteix en 12.000 euros i en la publicació de l'obra a la sèrie Progress in Mathematics de Birkhäuser Verlag. La convocatòria actual està oberta fins al 5 de desembre de 2008, i el nom del guanyador serà anunciat a Barcelona l'abril de 2009.

D'entre un total d'onze treballs presentats, en l'edició de 2008 ha estat guardonada la monografia que porta per títol «Dimension and Recurrence in Hyperbolic Dynamics», presentada per Luis Barreira de l'Instituto Superior Técnico de Lisboa. En el proper número de la *SCM/Notícies* inclourem una recensió detallada d'aquest treball, mentre que en aquest mateix número que esteu llegint n'hi trobareu una del treball guanyador l'any 2007.

D'altra banda, l'any 2007 la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, amb la col·laboració de Birkhäuser Verlag, començà a atorgar les Borses Ferran Sunyer i Balaguer, ofertes als millors projectes d'estudi o de recerca matemàtica relacionats amb la tesi doctoral. Els sol·licitants han de ser estudiants de doctorat de matemàtiques d'una universitat dels Països Catalans, en el tram final de la tesi doctoral. L'objectiu de la borsa és reforçar la formació en recerca, mitjançant una beca de 1.200 euros mensuals per a fer una estada d'entre un i tres mesos d'estudi o de recerca en una institució fora de l'àmbit geogràfic de la universitat d'origen o també, en el cas de posseir el títol de doctor en el moment d'iniciar l'estada, en el Centre de Recerca Matemàtica. La borsa FSB és compatible amb les beques i contractes tant predoctorals com postdoctorals, però no amb els ajuts de les administracions públiques per a la mateixa estada de recerca objecte de la beca.

Els guanyadors de les Borses FSB 2007 van ser Maria Aguareles, per fer una estada al Centre de Recerca Matemàtica, i Gerard Ascensi, per anar a la Universitat de de Ciències i Tecnologia de Noruega. En l'edició d'aquest 2008 han estat atorgades quatre borses per a Roc Alabern per fer una estada de dos mesos a la Universitat de Pittsburg, Maria Barbero per fer una estada de dos mesos a la Universitat de Queen's, José Manuel Gesto per fer una estada de tres mesos al Centre de Recerca Matemàtica, i Rubén Sevilla per fer una estada de tres mesos a la Universitat de Gal·l Swansea. La nostra felicitació per a tots ells.

Per a més informació sobre la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, http://ffsb.iec.cat.

Parlem de llibres

The Music of Primes
La música de los números primos

Autor: Marcus du Sautoy
Editorial: HarperCollins Publishers. Nova York, 2003
Traducció castellana de Joan Miralles
Editorial: Acantilado. Barcelona, 2007.

En ocasió de la presentació, a la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC (Barcelona), de la traducció castellana del llibre de Marcus du Sautoy, *The Music of Primes*, Sebastià Xambó, com a degà i com a amic, va tenir l'amabilitat d'invitar-me a l'acte de presentació el dia 25 d'abril de 2007, tot suggerint-me que donés resposta a la pregunta següent: *Es pot divulgar la hipòtesi de Riemann (al públic en general)?*

Haig de dir que em vaig sentir especialment honorat perquè considero que l'obra que Marcus du Sautoy ens ofereix és un llibre de divulgació matemàtica excel·lent i, realment, és molt difícil

disposar de textos de divulgació d'aquesta qualitat.[1] M'atreviria a dir que, d'entre els que he llegit, només *The Code Book* de Simon Singh té una qualitat divulgativa del mateix nivell que el llibre de Du Sautoy.[2]

Es tractava, doncs, de l'acte de presentació d'un llibre sense fissures, quelcom que suposava un repte afegit. En definitiva, l'ocasió ens proporcionava a tots una oportunitat molt bona per parlar de matemàtiques i també, d'una manera particular, de com fer-les amenes i comprensibles a tota mena de públics.

També ens obria la porta a plantejar-nos una altra pregunta, però aquesta mena de preguntes tenen una resposta que s'allunya dels meus coneixements: *Per quins set sous els dos llibres de divulgació matemàtica més notables dels darrers anys no han estat traduïts al català?* Una resposta ràpida —i potser poc meditada— és que produir en català no resulta profitós per als editors. Això no obstant, només porta a afirmar —cosa de la qual no dubto en absolut— que el català és molt lluny encara de ser una llengua normalitzada.[3]

Hom pot dir que, llevat dels textos de divulgació científica, la resta no té un gran valor cultural. Tanmateix hauria de discrepar d'aquesta afirmació, però, en qualsevol cas, palesa la manca de normalitat del català a casa nostra.

Del significat de la divulgació científica

Però no ens desviem i tornem a la presentació del llibre i a la pregunta d'en Sebastià.

La resposta immediata a la pregunta és clara, rotunda i precisa: «Sí». Només cal adreçar tothom què hi estigui interessat als textos següents:[4] *Prime Obsession. Bernhard Riemann and the Greatest Unsolved Problem in Mathematics* de John Derbyshire.[5], el llibre de Marcus du Sautoy, o *Dr. Riemann's zeros* de Karl Sabbagh.[6]

I, a Catalunya, podem recórrer a «La hipòtesi de Riemann» de Pilar Bayer, i al meu «Dels problemes de Hilbert als problemes del mil·leni».[7]

No sé, estimat amic que llegeixes aquestes línies, si mai t'has preguntat quins són els pressupostos que hi ha dessota d'un text de divulgació científica. Jo, en un intent de ser seriós i reflexiu —l'ocasió m'ho exigia—, m'ho vaig plantejar.

I tot seguit em vaig adonar que, si volia ser curós, em calia precisar el significat del termes; és a dir, calia fer dues o tres precisions i aclariments:[8]

(α) Què entenem com a divulgació de la matemàtica?

(β) Quin significat hem d'atribuir a l'expressió *el public en general*?

(γ) Per què la hipòtesi de Riemann és un problema matemàtic adequat per a explicar matemàtica a una audiència de no matemàtics?

[1] De fet, ja l'havia recomanat tant com havia pogut: a companys universitaris, a professors de batxillerat i d'ESO, a mestres i a totes aquelles persones que havia considerat prou interessades en temes culturals, malgrat que fossin matemàtics.

[2] Simon Singh, *The Code Book*. Londres: Fourth Estate, 1999. Traducció castellana de José Ignacio Moraza, *Los códigos secretos*, Madrid: Debate, 2000.

[3] Tres apunts: no hi ha còmics en català, no hi ha divulgació científica en català, no hi ha manuals dels que serveixen per fer turisme per l'estranger. I, molt simptomàtic, a TV3, de tant en tant, ens informen que una pel·lícula singular —d'un bon grapat de les que hi ha en el cartell— ha estat traduïda al català.

[4] Tots tres s'han traduït a llengües diverses, cosa que posa de manifest l'existència d'un públic internacional ampli interessat per qüestions matemàtiques exposades de manera divulgativa amb una atenció especial a la hipòtesi de Riemann.

[5] John Derbyshire, *Prime Obsession. Bernhard Riemann and the Greatest Unsolved Problem in Mathematics*, Washington, DC: Joseph Henry Press, 2003.

[6] Karl Sabbagh, *Dr. Riemann's zeros*, Londres: Atlantic Books, 2002.

[7] Vegeu, respectivament, les pàgines 29–62, 131–139 i 157–158, del text col·lectiu *Els set problemes del mil·lenni*. Sabadell: Obra Social Caixa Sabadell, 2007.

[8] Em sembla que són vàlids també en divulgació de la ciència en general, però jo solament em referiré a la matemàtica.

De la divulgació matemàtica

La divulgació matemàtica és, de fet, un autèntic acte comunicatiu pragmàtic en el sentit lingüístic del terme. Podem resumir aquest significat pragmàtic usant el que hom coneix com el *principi de cooperació* de Grice.[9] En síntesi, aquest principi diu:

En un acte comunicatiu hi ha quatre característiques que en cap cas no poden ser obviades. Són:

1. *Contribuir amb el màxim d'informació possible.*
2. *No dir mai res que no s'adeqüi a allò que volem comunicar.*
3. *Evitar l'ambigüitat i l'obscuritat.*
4. *Contribuir a l'èxit de l'acte conversacional.*

En tot acte contextual de comunicació cal que hi hagi un *coneixement compartit* —una intersecció no buida de coneixements comuns entre el qui comunica i el qui rep l'acte comunicatiu. És un requisit irrenunciable, perquè, si aquest coneixement compartit no existeix, l'acte comunicatiu no és possible, en el sentit que no és efectiu, no assoleix l'objectiu que es proposa.

Del públic en general

Si acceptem l'aproximació anterior sobre la divulgació matemàtica, és clar que hem de precisar el que s'entén per «públic en general», perquè és molt important conèixer l'audiència a la qual va adreçada l'exposició. Els coneixements compartits, entre el divulgador i el receptor, són força diferents per a audiències diverses. Per això, crec que, en aquest context, hi ha, almenys, quatre menes d'audiències possibles:[10]

1. Els matemàtics de professió o docents universitaris, que no són, però, especialistes en la qüestió que es pretén divulgar.
2. Els professors de nivells intermedis (darrers cursos de secundària i primers cursos d'ensenyaments universitaris científics i, potser també, de caire filosòfic).
3. Els estudiants que gaudeixen amb la matemàtica i els problemes que suscita.
4. El públic en general, englobant en aquesta expressió tan vaga tothom qui tingui un nivell de cultura prou ampli, uns certs coneixements matemàtics i científics elementals i un interès real —això és essencial— per les qüestions matemàtiques.

De l'objectiu de la divulgació matemàtica

Entenc que l'objectiu principal de la popularització de la matemàtica és fer paleses d'una manera «clara i distinta» —amb paraules de l'eminent filòsof francès René Descartes— les idees més notables que hi ha en una qüestió o problema matemàtic, tot evitant, tant com sigui possible, els tecnicismes, però sense obviar els conceptes matemàtics, els trencaments epistemològics, les equivalències lògiques, les generalitzacions possibles, les controvèrsies que a voltes es generen, etc.[11]

En qualsevol text de divulgació matemàtica és necessari començar amb els fets més primaris i elementals —són els més fàcils de comprendre— i anar ascendint suaument, d'acord amb els coneixements que hom suposa que tenen els lectors, fins a assolir les fites més altes possible. En el viatge —que, com diu Kavafis, «volem que sigui llarg, ple de ventures, ple de coneixences»— trobarem els matemàtics que han creat parts importants de la matemàtica i, en l'exposició, podrem incloure fragments de les seves vides, descriure els indrets on van treballar, la matemàtica que els envoltava quan ells van aparèixer en escena, els seus èxits, fracassos i errors, etc.[12]

En resum, la divulgació matemàtica consisteix a parlar de matemàtiques, a explicar-ne els problemes, i alhora a descriure'n els creadors i llurs històries. Tot això evitant, tant com sigui possible, els tecnicismes, però incidint en els conceptes i nocions matemàtics amb el màxim de precisió que considerem idònia perquè el text pugui ser ben comprès. Com ja he dit abans, aquest objectiu s'ha de vincular íntimament als coneixements matemàtics dels lectors i oients, si volem que la comunicació tingui èxit.

[9] P. Grice, «Meaning», *Philosophical Reviews*, 1957, 337–338. Versió castellana: *Significado*, *Cuadernos de Crítica*, Mèxic, 1978. Vegeu Margarida Bassols. *Les claus de la pragmàtica*, Vic: Eumo, 2001, 143–177.

[10] Considero que, en els textos de divulgació, s'hauria d'explicitar el nivell de coneixement matemàtic que els lectors necessiten en cada moment per comprendre'n el contingut. Una introducció succinta —o uns signes de complexitat o especificitat— seria més que suficient per a assolir aquest objectiu.

[11] En aquest context pot ser d'utilitat revisar les idees que hi ha en el text de Morris Kline. *Mathematics: The Lost of certainty*, Nova York: Oxford University Press, 1980. Traducció castellana d'Andrés Ruíz Merino, *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*. Madrid: Siglo XXI de España Editores, SA, 1985.

[12] Marcus, en el seu text, compleix a la perfecció aquest objectiu.

De les conclusions de l'anàlisi precedent

Ara ja puc respondre amb una mica més de detall la pregunta que ens havíem plantejat a l'inici de l'exposició.

La hipòtesi de Riemann és un bon problema per ser explicat a nivells molt diversos. Arrenca amb un context matemàtic força elemental: els nombres primers, les seves propietats i dificultats. En el seu desenvolupament històric trobem els més il·lustres matemàtics del darrer segle i mig, i permet adonar-nos que les seves personalitats, contextos vitals i conceptes són força diferents. A mesura que avancem en el desenvolupament de la qüestió ens adonem que hi ha hagut trencaments epistemològics importants, que ha calgut estendre conceptes de forma sorprenent: les funcions, per exemple, s'han hagut d'estendre a camps numèrics nous. A més, la hipòtesi de Riemann admet generalitzacions en dominis matemàtics molt més abstractes d'aquell en què s'originà. I, finalment, la hipòtesi de Riemann travessa parts molt diverses de la matemàtica. De fet és un problema molt bo per copsar la transversalitat de la matemàtica. Per a mi, ja ho he dit en moltes altres ocasions, això és un tret realment important —potser n'és una característica essencial— de la matemàtica.

I, ultra tot el que hem dit, cal indicar també que no és un problema totalment aliè a les qüestions d'indecidibilitat aritmètica. En d'altres paraules, és possible plantejar, i potser respondre, la pregunta següent de caire metamatemàtic o filosòfic, si ho preferiu: *La hipòtesi de Riemann és independent dels axiomes aritmètics de Peano?*

Totes aquestes situacions i problemes matemàtics poden ser presentats a un nivell relativament elemental i ens permeten de triar entre un bon nombre de qüestions adequades segons el grau de dificultat que en cada moment vulguem assolir.

Dit tot això, hem d'indicar que la hipòtesi de Riemann suscita una dificultat força greu perquè pugui ser compresa des d'un nivell elemental d'exposició i desenvolupament matemàtics. Aquest punt de dificultat rau en el fet que cal un cert coneixement d'*anàlisi complexa*. Cal, almenys, entendre com s'estenen les funcions reals al pla complex i com es comporten aquestes extensions en el nou reialme —un reialme aritmètic que té un comportament geomètric molt interessant que cal comprendre nítidament—, perquè la hipòtesi de Riemann tracta precisament d'això.[13]

Conclusió

Espero haver donat una resposta raonable i raonada a la pregunta inicial. La hipòtesi de Riemann és una qüestió matemàtica extremament adequada per parlar de matemàtiques i de matemàtics (malgrat que jo això darrer no ho hagi fet), com podreu constatar molt millor encara si llegiu la traducció de Joan Miralles de *Music of Primes* que presentem. És un llibre que, després d'haver-lo llegit ja fa més d'un any, l'-he recomanat de manera entusiasta als meus col·legues i amics, tant als que són matemàtics com a aquells altres que estan interessats en el coneixement humà.

Moltes gràcies a totes i tots per la vostra atenció, i també moltes gràcies a Marcus per aquest llibre.

Josep Pla i Carrera
2000, Any Mundial de les Matemàtiques. UB

[13] Vegeu, per exemple, a Marcus du Sautoy, *The Music of Primes*, 84–101, unes pàgines excel·lents, exposades amb el màxim de simplicitat possible, però en absolut elementals. O bé, si desitgem una exposició més concisa sobre les funcions complexes, John Derbyshire, *Prime Obsession*, 201–222.