

X

ALEPH



REVISTA DELS ESTUDIANTS DE MATEMÀTIQUES

Número 11

Nov-Dec 1986



Bini

Editorial

Heus aquí el n^o 11 de l'Aleph.

Però què és l'Aleph? La majoria ja el coneixem, n'hem llegit molts, però els "nous" potser no ho saben. L'Aleph és un vincle de comunicació entre els membres de la comunitat estudiantil de Matemàtiques. Dins d'ell hi ha cabut de tot, des d'articles de divulgació matemàtica, comentaris del panorama intern universitari, jocs i divertiments, acudits, les famoses enquestes i perquè no ha estat un espai on els matemàtics (que també en sabem d'això) hem pogut exposar la nostra vocació literària i artística.

Així doncs els que actualment fem l'Aleph pretenem que sigui un inmens aparador de les inquietuds i anhels dels estudiants de matemàtiques i és en aquest sentit que ens limitem a recopilar una sèrie d'articles que representen les opinions i sentiments dels nostres companys matemàtics, passant-los en net i editant-los.

Per tant, l'Aleph no té raó de ser sense tu, estimat amic/amiga; sense la teva col.laboració no hi hauria articles i sense la teva col.laboració no es llegiria l'Aleph. Per tant et preguem que qualsevol opinió, crítica o fins i tot un article (perquè no, no és tant difícil) ens la facis arribar a la bústia de l'Aleph (al final de les escales que pugen al segon pis).

Abans de cloure aquest editorial ens agradaria agrair a l'ex-degà Miguel Angel Canela el recolzament que ens ha donat, en especial deixant-nos usar el servei de textos matemàtics de la facultat que ens ha permès fer aquestes lletres tan "fardones" en que està escrit l'Aleph.

EQUIP ALEPH

Index

Editorial	1
Els Pastorets Matemàtics	2
Todo lo que usted quería saber sobre el 4341 y aunque se atrevía a preguntar nadie podía contestar	5
Divendres 14 : Sant Albert?	7
Reflexiones	8
Simetries	10
El Cel i la Terra	13
L'art del Go	14
Jocs i Divertiments	16
A dónde iremos a parar	18
Introducción histórico-geométrica a la teoría de extensiones naturales de la Matemática ...	19

Revista editada pels estudiants de la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona
Gran Via de les Corts Catalanes 585
08007 Barcelona

© Desembre de 1986

Els Pastorets Matemàtics

Obra representada el Desembre del 1985 per alumnes de la Facultat

ESCENA I PRESENTACIO DELS REIS

(Els reis que tinguin accent estranger p.e.: americà, francès i alemany)

Rei I: La gent diu que es veu passar el Halley com per cridar l'atenció.

Rei II: És de tota mena impossible! Segons els meus càlculs no toca fins d'aquí uns quants anys

Rei III: Però amb un error de ϵ , reiet meu.

Rei II: Es clar! però encara que sigui un $\epsilon > 0$ no crec que fos tant gran, no tant com una pila d'anys, que és el que fa falta.

Rei I: Però que no vas fer una acotació del ϵ ?

Rei II: La intenció ja la tenia, però és que no trobo una cota que vagi bé, ni un contraexemple adequat.

(Passa el Halley)

Rei III: Ho veus? el Halley?

Rei I: La teva teoria no devia ser certa, ni els càlculs encertats.

Rei II: Això ne és cert, la meva teoria parteix d'uns fonaments clars i està ben estructurada, si el món no segueix la teoria, és que no és el model adequat i s'ha de modificar. Vés a saber, si fessim un canvi de referència...

Rei III: Deixa-ho estar home, serà millor que seguim al Halley, sembla indicar-nos alguna cosa.

Rei II: Doncs per fer el viatge serà millor fer un càlcul, útils necessaris, possibles trajectòries...

Rei III: Va home! que el perdrem de vista...

(Els reis van sortint i fent càlculs)

ESCENA II PRESENTACIO DELS DIMONIS

Satanàs: Quines notícies portes, Lluci?

Llucifer Overflow: No gaire bones Satanàs. A tot arreu es sent parlar de la vinguda de...

Satanàs: No l'anomenis! No en vull sentir cap definició, ni cap característica equivalent.

Llucifer Overflow: No ho anava a fer, de tota manera no en conec cap de satisfactòria. Doncs bé, no tant sols tothom en parla, sinó que tots els homes excepte un conjunt numerable de mesura zero sembla creure-s'ho del tot!

Satanàs: Però això no ho puc permetre! Hauré de canviar d'espais de mesura.

Llucifer Overflow: No serà possible això, Satan! T'has oblidat del difeomorfisme adequat

Satanàs: Bé doncs utilitzaré altres mètodes, cridaré a les fúries de l'infern. Fúries veniu!

(Entren les furies de l'infern i.e. Contradicció, Reducció a l'absurd, Contrarecíproc, Contraexemple, Quadratura del Cercle, Trisecció de l'angle, i Duplicació del cub.)

Fúries: Aquí estem, oh! Senyor de tot. Som (i van dient el seu nom).

Satanàs: Vull que aneu pel món, vosaltres i les vostres forces, sembreu confusió i discòrdia, ensenyeu molts camins per arribar al mateix lloc i que no hi arribin. Que els homes tractin de demostrar-se entre ells que el seu camí és el millor i l'únic adequat per arribar a la solució i que intentin desprestigiari a aquells que hi vagin per un altre camí. En resum, ompliu el seu cap de tantes questions i problemes amb tants camins per solucionar-los que no s'en recordin d'allò que a nosaltres ens significaria la ruïna.

Fúries: A les vostres ordres.

ESCENA III PRESENTACIO DELS PASTORS

Pastor I: Avui és el dia en que es tria marit per Maria.

Pastor II: Sabeu quin mètode seguiran per escollir-lo? De forma aleatòria segons una distribució uniforme, o bé emprant una funció d'elecció definida anteriorment?

Pastor III: Em sembla que serà molt més senzill que tot això, portaran n gossos amb un quantitat de gana X_n , es tirarà al aire un nombre r de salsitxes i ...

Pastor IV: Ep! el nombre r dependrà del preu de venda, sabem que és inversament proporcional al preu, però no sabem el dia que es varen comprar les salsitxes.

Pastor III: Tens raó. Bé, doncs una vegada tirades es calcularà la probabilitat de que un gos s'hagi menjat exactament una salsitxa i li restarem la probabilitat de què el que s'hagi menjat 1/2 salsitxa sigui una gossa.

Pastor IV: I una vegada obtingut aquest nombre distingirem dos cassos: que sigui positiu o negatiu. En el cas de que sigui positiu aquells que poden sortir elegits hauran de calcular la funció de densitat de la variable aleatoria $Y =$ "Hi ha un gos que es diu Everaldo Felipe i que tenia gana 2 i no ha menjat". Si el nombre surt negatiu el procés amb $m+n$ gossos però tenint en compte que als n gossos primers els hi ha variat la quantitat de gana. El primer que calculi la funció densitat serà l'escollit!

Pastor III: Ah! doncs està bé, és un bon mètode.

Pastor II: Començaré ara mateix a preparar un programa per a la meva calculadora.

Pastor III: Ah! no, no deixen ni calculadora ni apunts.

Pastor I: Bé! Deixem-ho estar i anem.

ESCENA IV ENUNCIACIO A MARIA

(Ve un àngel, neteja la cadira amb el mocador, i després borra la pissarra molt lentament, mentres Maria va fent)

Angel: Je vous salue Marie (seguidament es posa a escriure a la pissarra)

" Maria $\wedge$ Josep no es coneixen $\Rightarrow$ no nen

Però hi ha nen $\Rightarrow$ error; pel contrarecíproc:
o bé no M o bé no J

Si fos no M $\Rightarrow$ contradicció $\Rightarrow$ no J "

Per tant aplicada la inducció...

Un del públic: Perdoni, quina inducció aplica ?..

Angel: Ejercicio para el lector; així doncs aplicada la inducció corresponent: projecció de Maria=Infant (CVE) (i.e. Com Volem Enunciar)

Maria: No em queda gaire clar.

Angel: D'aquí 9 mesos, acabant el curs, ja t'ho trobaràs.

ESCENA V DE PORTAL EN PORTAL

Josep: Estas cansada Maria? Potser podríem descansar en aquest poble que vé.

Maria: Ja ens anira bé, ja. Noto que la sucesió que dona el temps que falta pel naixement de la criatura tendeix a zero quasi segurament.

Josep: Podem provar-ho, mira allà hi ha un hostel, preguntarem si ens poden acollir.

Hostalera: Bona nit!

Josep: I bona hora! No podríem pas passar la nit aquí ?

Hostalera: Tot depen de vostès. Saben la demostració del teorema de Steiner?

Josep: Home, així en sec...

Hostalera: I el criteri d'irreduïbilitat d'Einstein?

Maria: Em sembla que era una cosa amb anells factorials, però fa tant de temps que no estudio...el viatjar fa perdre molt de temps, i més si anem en RENFE.

Hostalera: Doncs ho sento moltíssim, els hi recomano GOTO Departament d'Anàlisi.

(Van al Departament d'Anàlisi)

Departament d'Anàlisi: Hola que hay?

Josep: Doncs, és que...

Departament d'Anàlisi: No,no,no,...GOTO Algebra.

(Van al Departament d'Algebra i alla GOTO Departament d'Equacions funcionals, i successivament GOTO Estadística, Lògica i Geometria al final GOTO Txiringuitín)

(Arriben al Txiringuitín)

Josep: Oh! Mira, hi ha gent jugant al go!

Alumne I: Ase! més que ase!

Alumne II: Bou! tros de bou!

Josep: Aquí estarem bé, els matemàtics son bona gent.

(Aplaudiments fora mesura.)

ESCENA VI ANUNCIACIO ALS PASTORS

(L'àngel amb una cartera, farà com de professor, els pastors faran d'alumnes)

Àngel: Per ser l'última classe d'aquest any, i com que no us haureu preparat els dubtes del Teorema anterior, farem una classe informal. Seguirem la notació del llibre "Pastorets a Betlem aneu, aneu", començarem a la pag 26 capítol II apartat 4b.

(Agafa el llibre i busca la pàg.)

Pastor I: El trobarem al seminari aquest llibre?

Pastor II: No entrarà pas a examen això?

Àngel: No, no, escolteu i prou (Soroll de carpetes que es tanquen) En un entorn de Betlem ha nascut el nostre salvador, sap la solució de tots els problemes pendents, així doncs jo us recomano per aprovar millor, que li porteu molts presents.

Bidell dimoni: Ha acabat la classe, ja és l'hora.

Àngel: I qui és vostè? Amb aquestes banyes vermelles?

Bidell dimoni: Sóc el suplent del bidell.(borra la pissarra) No en feu cas, cada any diu el mateix, pobre home, ja no hi toca!!

(Els pastors van conversant i van dient coses que pensen portar-li, com per exemple, un billar el·líptic, un cub de Rubik, mentre el dimoni els va incordiant per tal de què no li portin res, apareix l'àngel amb l'espasa i el descobreix)

Àngel: Abans no t'havia reconegut banyetes, però ara la jugada és meva, té, repòquer d'asos.

Bidell dimoni: Maldissió! No sé com s'ho fa.

(El dimoni se'n va, a l'àngel li cauen cartes de sota la màniga)

Àngel: Doncs estudiant el passeig aleatori de Bernoulli aplicat a la ruïna d'un jugador. Ja he eliminat a en Llucifer Overflow, podeu seguir el vostre camí cap a Betlem.

ESCENA VII ADORACIO

(Es veu el pessebre i els reis i els pastors que fan cua per adorar).

Pastor III: Qui és l'últim?

Pastor IV: Servidora.

Rei I: Jo et porto una bona calculadora solar

Rei II: Jo un Augewitz i un Teixidor-Vaquer en edició de luxe.

Rei III: I jo un imprès pel curset de programació del Centre de Càlcul. La inscripció costa 200 pessetes.

THE END

Todo lo que usted quería saber sobre el 4341 y aunque se atrevía a preguntar nadie podía contestar

(Consultorio informático sentimental del Conde Víctor)

De todos es sabida la pasión desmesurada, el amor incontenible que sienten muchos alumnos de esta facultad por la computadora. También es bien conocido ese desconcierto y esas dudas que nos asaltan a los demás en el preciso instante de poner los pies en la Sala de Terminales (¿Quién soy?, ¿De dónde vengo?, ¿Funcionará de una puñetera vez ese programa?). Pues bien, recogiendo esta inquietud generalizada hemos creado esta sección del Aleph que pretende ser un nido de ideas, un foco de ilusiones y sobre todo, punta de lanza de la investigación en informática. Se recomienda por tanto leer esta página sólo en momentos de reflexión profunda, de lúcida clarividencia como son por ejemplo repetidas visitas al W.C. y similares (abstenerse restreñidos).

Para que podáis ver de una manera palpable el tipo de preguntas que se pueden contestar, ahí lanzamos un puñado de cuestiones que nos han formulado algunos de los alumnos de esta Santa Casa:

P1: ¿Se pueden freír huevos en el ordenador? Un estómago en pena (Murcia).

R1: Sin ninguna duda, joven. Nada más fácil con nuestro nuevo y sofisticado equipo. Para ver cumplidos tus deseos basta teclear la instrucción HELP FRIEDEGG. En este caso el ordenador, aparte de proporcionarte los huevos, el aceite y la sartén, te indicara el algoritmo más eficiente para estos casos desesperados.

Nota: Para conseguir fuego se recomienda hacer una pequeña fogata con los listados de los otros usuarios, en la propia sala

P2: ¿Qué cuernos es el Batch?

R2: He aquí una pregunta interesante, concisa y bien formulada. Después de movilizar un amplio equipo de investigadores (Consistente concretamente en dos personas, una de las cuales era sordomuda) hemos llegado a la conclusión profunda y bien sedimentada de que no tenemos ni la más remota idea. Sin embargo intuimos que viene a ser como un engendro, un ente informe diseñado expresamente para mofa y escarnio de los ilusos que pretenden usarlo. Para más detalles técnicos consulte con la encargada de la limpieza.

P3: ¿Se pueden matar marcianos en la sala de terminales? Ronaldo Reagan (White House)

R3: Me gusta que me haga esta pregunta que puede ser de gran utilidad para muchos lectores. Para solucionar este problema, nuestra sala de terminales, orgullo de la facultad, y adelantada del vanguardismo en técnicas informáticas, dispone de un completo servicio llamado "Kill the invader yourself" que consiste en lo siguiente: (hacemos solo un pequeño resumen, la información completa está en la propia sala).

1) Agénciese de donde le sea posible un ordenador Spectrum (a ser posible ése del paliza del vecino que tanto le da el peñazo).

2) Compre un programa pirata en los encantos viejos "Space Invaders".

3) Persónese con todo el equipo anteriormente citado en la sala.

4) Desenchufe el modem. Las protestas airadas de los alumnos, profesores, etcétera serán acalladas por el servicio de orden virtual que para estos casos tiene dispuesto nuestra sala.

5) Enchufe el Spectrum y ya puede usted dedicarse a la sana y edificante tarea de matar marcianos.

P4: ¿Qué debo contestar cuando me preguntan si tengo para mucho rato? Juan el Amargao (Cádiz).

R4: Para responder esto, como casi todo en informática, no hay respuestas absolutas. Dependiendo del contexto podemos desarrollar varias tácticas:

1) Si el tipo que te pregunta esto es más alto y fuerte que tú tienes dos opciones: o usas la instrucción HELP GEOS o bien sales por piernas.

2) Si a pesar de no estar en el caso 1 quien formula la pregunta tiene un amigo como el descrito o bien es una cuadrilla de cherokees se recomienda identica solución.

3) Si el que pregunta es del sexo opuesto (y para darnos cuenta de ello bastará echar mano de las tácticas habituales) y está bien construido, se pueden realizar las preguntas de rigor (¿estudias o trabajas? y similares) obviando el tema en discordia e intentando concertar un LOGON en un lugar más íntimo.

4) En cualquier otro caso y como técnica de generalizado uso puedes contestar "No, sólo son cinco minutos" y pasar del tema. Si el tipo continua incordiando se le manda a donde convenga o se llega directamente a las manos.

P5: ¿Qué hacer cuando se cae la línea? Paca Fernández (New York City)

R5: Recogerla hija mía, recogerla.

P6: ¿Es cierto que el año pasado hubo un muerto en la sala? Margaret Zacher

R6: ¡Falso, rotundamente falso!. Eso no son más que chismorreos de tipejos que pretenden desprestigiar la Sala. El año pasado, en las algaradas Fin-de-Programa se registró la cifra record de tres muertos en un solo día en un intento colectivo desesperado de tomar por la fuerza las pantallas. El incidente acabó con la intervención del servicio de orden. Sería de desear que este tipo de muestras espontáneas de alegría estudiantil se repitiesen este curso con renovadas fuerzas.

P7: Mi problema es algo delicado pero espero que sea comprendido y respetado por todos. Estoy desolada porque yo, a pesar de mi femenina condición también siento ese tirón, ese impulso brutal y erótico hacia la computadora. ¿será que me estoy volviendo lesbiana? Chuchy (Sebastopol).

R7: Querida y cursi amiga, tu situación no es en absoluto desesperada. Para casos como el tuyo el servicio de software resolvió hace ya tiempo denominar a la máquina computadora u ordenador, según el caso que toque. Otro problema sería que te gustase la impresora o la consola. Sin embargo puedes amar tanto como quieras al plotter, cuya virilidad está fuera de toda sospecha.

P8: ¿Cómo se puede conseguir un terminal a una hora punta tal como Mayo? Colectivo de Antiguos Combatientes de Análisis Numérico (C.A.C.A.N.).

R8: Sin duda no debeis conocer el maravilloso equipo Rambo que a vuestra disposición ha puesto IBM con mucho cariño. El equipo consta de lanzallamas-ametrallador, macuto de combate, conjunto completo Black-Decker para bricóleros recalcitrantes y hasta un cassette con las últimas grabaciones de los Chunguitos. Se recomiendan por su efectividad los asaltos individuales aunque no se descartan los golpes de mano.

Preguntas como las anteriores nos indican la honda preocupación, la gran inquietud que hay en la Facultad hacia la informática, así como el alto grado de preparación técnica de que dispone nuestra Sala (también conocida popularmente como "el agujero" o "el foso de los alumnos"). En consecuencia, si alguna pregunta os corroe el alma, os atormenta vuestra existencia o simplemente no tenéis nada mejor que hacer que molestarnos podéis dirigir un sobre convenientemente lacrado a esta sección depositándolo (suavemente, eso sí, que el último arrancó medio buzón de cuajo) en el buzón que hay al lado del Chiringuito (cedido temporalmente a la sección de 1,2,3 y otros concursos) al final de la escalera. (evitad insultos y otras agresiones verbales. Muchas gracias).

CARLES DIEZ

Divendres 14 : Sant Albert?

Avui és 14 de Novembre. Els estudiants diuen que és festa, festa de no fer res.

Aprofitem doncs l'avinentesa per a donar la nostra opinió.

Ens preguntem què en pensa el nostre patró de l'homenatge d'enguany. Podria pensar que no té devots a la Facultat de Matemàtiques o que en tot cas, tenen una devoció molt mal entesa. Perquè Sant Albert es mereix quelcom més que fer classes, i no quelcom menys! Perquè una cosa és fer una festa i l'altre és fer festa! Perquè una cosa és no fer classe i l'altre és quedar-se a casa ! Perquè una cosa és la devoció col·lectiva i l'altra la devoció (?) particular!

Creiem que els estudiants han desaprofitat una bona ocasió per a demostrar que la Facultat no és simplement un lloc on vénen a aprovar o a suspendre per, a la curta o a la llaaaarga, obtenir un títol. Un títol, sense la benedicció de Sant Albert, no és res, i no és així com l'aconseguiran, aquesta benedicció. Un Sant tan eximi espera dels alumnes aplicació, treball, i també imaginació, sobretot a l'hora de retre-li homenatge.

Encara que no ens pertoca, ens atrevim a incitar la imaginació dels estudiants per a futures celebracions. Per això, els suggerim diferents activitats:

- Una conferència sobre Sant Albert el Magne, la seva vida, la seva obra i la matemàtica a la seva època.

- Una conferència sobre un tema matemàtic o científic.

- La substitució de les classes normals per classes informals, per exemple, de divulgació.

- Un concurs matemàtic (de càlcul, d'abstracció,...) per als alumnes.

- Una visita al museu de la Ciència, precisament en aquests moments hi té lloc un Cicle de Cinema Científic.

- Una visita a un centre del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), aprofitant la setmana de portes obertes, que justament finalitza avui dia 14; per exemple, es podria haver anat al Centre d'Intel·ligència Artificial de Blanes.

- Una visita a un altre centre científic.

- Un torneig d'escacs, de go, de dominó, i de dames, parxís...

- Partits de futbol, de basket, d'handbol, de ping-pong,...

- Una marathon, una gimkama,...

- Una sessió de cinema, una actuació teatral, un concert matemàtic,...

- Una costellada multitudinària,...

- Un concert de rock,...

No voldriem acabar aquestes línies sense recordar que Sant Albert se celebra demà, dia 15, i no avui; només l'Església té potestat per canviar de dia les celebracions del Santoral.

En absència de la celebració conjunta que hauríem desitjat, serveixin aquestes paraules com a contribució per a aquesta data singular del nostre calendari acadèmic.

14 de Novembre de 1986

ANTONI BENSENY ARDIACA
AUGUST PALANQUES MESTRE
Dpt. de Matemàtica Aplicada i Anàlisi

Reflexiones

El objetivo de este artículo es el de realizar un somero balance de la gestión de M.A. Canela como decano de la Facultad. Parece propicio efectuar, ahora, este estudio después de que recientemente (28 de Octubre) anunciase su intención de dimitir. Empezaremos por el principio, es decir, recordando los avatares de su elección.

En Diciembre de 1985, el anterior decano, Joan Cerdà, presentó su dimisión irrevocable (por diversos motivos que no viene al caso recordar). Coincidiendo con ello (4 de Diciembre) se efectuaron sufragios para elegir a los miembros de la Junta de Facultad, órgano supremo de decisión (para el que no lo sepa, la Junta está compuesta por 25 representantes de los profesores ordinarios, 5 del personal docente e investigador, 15 de los alumnos y 5 del personal de administración y servicios) Canela (al que, de ahora en adelante notaremos C. por comodidad) fue elegido dentro del primer colectivo, pero sin obtener muchos votos; en efecto, fue el decimotercero más votado. Sirva esto como dato de su "popularidad". Para el curioso, esta es la lista de los doce que quedaron por delante suyo en orden, de más a menos: Carles Simó, Pilar Bayer, David Nualart, Jose M^a Giral, Amadeo Delshams, Joan Cerdà, Marta Sanz, Juan Augé, Santiago Zarzuela, Josep Vaquer, Eduard Casas y Sebastià Xambó.

Podeis preguntaros cómo fue elegido C. a pesar de este mal inicio. La respuesta que creo más plausible es la siguiente: en aquel momento nadie, o casi nadie, quería ocupar el puesto de decano, que comportaba mucho trabajo administrativo y pocas satisfacciones (con excusas de este tipo, gente como Casas, Sanz, Bayer, Simó, Delshams... que podían contar con un buen apoyo por parte de los profesores, se quitaron el muerto de encima). Además, hubo un suspiro general de alivio cuando C. presentó su candidatura que resultó ganadora. Esto ocurría el día 13 de Diciembre de 1985 (o sea que su decanato no ha durado ni un año).

En cuanto a los representantes del alumnado nos limitamos a escuchar durante los debates, y después, apoyamos a C., aunque no todos estábamos de acuerdo.

El nuevo decano heredó una larga serie de problemas, principalmente relacionados con la organización de la Facultad de acuerdo con los nuevos estatutos de la Universidad. Pero el alumnado tenía otros puntos de mira:

-Aún se recordaba la gran cacicada del Rectorado al robarnos nuestro Xiringuito, dejándonos como limosna el Xiringuitín actual. Tanto el antiguo decano como su sucesor lamentaron y repudiaron el hecho (obsérvese de que sirvió. Un año y medio después, seguimos esperando a que se haga algo).

-Para seguir la costumbre de otros años hubo grandes problemas con los ordenadores, que no estuvieron disponibles hasta mediados de Diciembre, agravado esto por las fuertes limitaciones de uso (los de 1^a sólo pueden ejecutar dos programas al día, y los de 4^a y 5^a poco tiempo interactivo por semana). Este problema ha sido solucionado, en parte, para el curso presente, pero ha aparecido uno nuevo: sólo se disponen de ocho terminales para más de 500 usuarios potenciales (vamos, que habrá luchas épicas para conseguir una pantalla).

Y, ahora, os contaré una anécdota, que me parece suficientemente indicadora de la importancia que tiene nuestra Facultad dentro de la Universidad de Barcelona:

Debe ser conocido de todos que en un futuro más o menos lejano los matemáticos deberemos abandonar Plaça Universitat y trasladarnos a Pedralbes, ¿pero, a dónde? Aquí comienza el show. El rectorado, sin consultar a nadie de nuestra Facultad (demostrando gran sentido democrático, como en lo del Xiringuito) decidió aprovechar que la Facultad de Económicas iba a construirse un edificio para instalarnos a nosotros en unos pocos m² que sobraban (¡como somos pocos!). La idea era hacer dos edificios iguales(con lo que quedaríamos como una sucursal de Económicas) y se nos informó de ello cuando los planos ya estaban hechos (sólo nos quedó patalear). Pero la broma viene ahora: el proyecto ha sido cancelado por falta de dinero aunque la idea del traslado sigue en pie. En efecto, corren dos rumores recientísimos: irnos a la Maternidad (edificio en ruinas

actualmente) o que las otras cuatro facultades se aprieten un poco y nos dejen un huequecito. Pero tranquilos, que el rectorado vela por nosotros. Recuérdese que los geólogos (que numéricamente son menos que nosotros) el curso próximo ya estarán en Pedralbes, en un coqueto edificio construido para ellos después de consultarles y obtener su aprobación.

Volviendo a nuestra historia, puedo asegurar que C. se tomó muy en serio su cargo, y en lo que se refiere a la parte administrativa, cumplió como un hombre.

En cuanto al alumnado, dió algunas de cal y otras de arena. Todos tendréis aún en mente el intento de eliminación de los exámenes extraordinarios de Febrero, que puede considerarse como un golpe bajo por su parte. Afortunadamente, le paramos los pies (esto ocurrió poco antes de que anunciase su dimisión. No diré que su continuidad dependía de la aceptación o no de su propuesta, pero en fin, la casualidad se dió). Por cierto, ¿qué fue del nuevo plan de estudios?

Otra crítica a su gestión viene por su maldita costumbre de convocar Juntas de Facultad en días que los alumnos tienen dificultades para asistir. Me explico:

La presencia de los alumnos en los distintos órganos de poder es, en la mayoría de los casos, puramente anecdótica. Un ejemplo de ello es la propia Junta, donde el porcentaje de temas que puedan interesarnos y afectarnos es mínimo. De todas maneras, como tenemos derecho a ir,... pues vamos. Ahora bien, cuando estas reuniones se convocan en fechas como: 10 de Enero (vacaciones de Navidad), 21 de Febrero (semana de exámenes de Febrero), 4 de Abril (vacaciones de Semana Santa), 18 de Junio (exámenes de Junio), y 5 de Septiembre (sin comentarios), podría pensarse que se quiere evitar la presencia de los alumnos. A C. le movía la "sana" intención de que no se perdieran horas de clase, pero que en la junta del día 5 de Septiembre quería discutir el tema de los febreros, a sabiendas de que muchos representantes no podrían ir (4 ya no estaban en la Facultad, 2 estaban haciendo la mili y otros que no estaban en Barcelona. Vamos que asistimos 6 representantes, y de milagro, pues nos enteramos justo el día anterior) me parece una fina y sutil putada.

También tiene sus buenas cosas, no os vayáis a pensar lo contrario. Ejemplo inmediato y palpable: este número del Aleph que se ha podido hacer gracias a su colaboración.

Y hay más:

- Tenemos un monitor y unos completos manuales en la sala de ordenadores.
- Desoyendo presiones externas se han mantenido asuntos como: permitir que un alumno repita curso aunque no haya aprobado ninguna asignatura; no contabilizar las convocatorias efectuadas y suspendidas, no aplicación de los "números clausus"... (esto no se hace en otras facultades).

¿Por qué dimitió C.? La "nota oficial" dice que por "razones de cansancio y de aspecto profesional".

Lo cierto es que nos sorprendió a todos, pues parecía contar con el apoyo del profesorado, y hasta la fecha no había recibido ninguna crítica a su gestión.

Finalmente, os podéis preguntar: ¿Quién será el nuevo decano? Bueno, os puedo aportar la siguiente pista, los tres últimos (Casas, Cerdà, Canela) tenían algo evidente en común, empezaban por C; suponiendo que ninguno de ellos repita en el cargo y aplicando eliminación (el decano debe pertenecer a la Junta) resulta que sale: ...CASCANTE.

IESUS GONZALEZ

Quan les lletres demostren.

Des de ja fa molt de temps l'home ha rebut de lo simètric una font inesgotable de recursos i d'inspiració: disseny de rajoles, brodats, elements arquitectònics, disseny industrial...

També l'àrea del pensament ha rebut substancialment l'impuls de lo simètric: representació de la justícia per una balança simètrica, possibilitat d'un grup de ser commutatiu, enunciament de propietats duals..

De tots és sabut que el disseny gràfic ha rebut també aquest impuls. Quasi totes les lletres d'impremta són simètriques

A B C D E F G H I J K L M N

Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Fins i tot les hi ha que contempnen més d'un tipus de simetria.

Però què passaria si el disseny gràfic contagiés la seva simetria al camp de la matemàtica fins al límit de lo absurd, i s'acceptés com a axioma, per exemple, la següent proposició?

$$p = q$$

Aleshores no seria difícil establir que tot grup és conmutatiu.

En efecte: considerem dos elements qualsevols d'un grup. Representem el primer per A i el segon per H. En tal situació $A + H = H + A$, que és el que es volia demostrar.

Tampoc seria difícil demostrar que dos elements qualsevols d'un grup, operats, donen sempre el mateix resultat.

En efecte: Considerem quatre elements qualsevols del grup i siguin p, b, q, d les seves representacions. En tal situació es verifica

$$p + b = q + d$$

que és el que es volia demostrar.

Però si bé al camp purament matemàtic el resultat és quelcom hecatòmbic, les conseqüències matemàtico-artístiques són cosa fina.

Observem , si més no, quina forma més bella tenim els matemàtics de fer

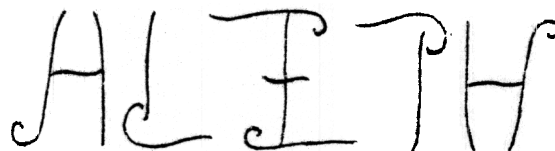
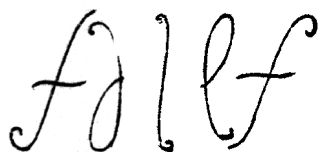


I és que si li dones mitja volta a l'aleph encara n'estaràs fent de matemàtiques !

I això que donar voltes a un paper no és fer matemàtiques.

El que realment és sorprenent, és que paraules que tantes vegades hem vistes escrites agafen ara noves formes amb noves propietats. Formes encara reconeixibles ens parlen de simetria. El resultat final serà tant més efectista quan més intel·ligible sigui la paraula i més increïble sigui la simetria proposada. S'obra per davant un univers d'infinites possibilitats cal·ligràfiques. Qualsevol paraula, fins i tot frases senceres acabaran cedint el impuls creador del que s'ho proposi.

Anem a donar un altre exemple amb el disseny del que podria ser el títol de la nostra revista. Anem a suposar que la redacció d'aquest periòdic no acabi de decidir-se si el seus articles s'han de llegir cap per amunt o cap per avall. En tal situació el logotip proposat podria ser un d'aquests:



Però com hem dit les possibilitats són infinites. Existeixen articles sencers dedicats a paraules i composicions de textos amb simetries increïbles. Si més no, us podem adreçar a un article de Martin Gardner publicat en el Scientific American ara fa uns tres anys. Allà podreu trobar també uns quants exemples que il·lustren la riquesa immensa de possibilitats.

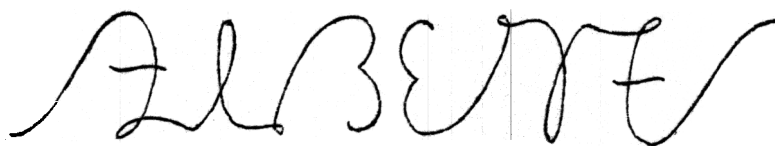
Tot depen de la imaginació que tinguis. A vegades paraules llegides del dret poden ser unes altres llegides a l'inrevés.

A vegades un simple gir de $\pi/2$ radians ens pot donar a entendre també una nova paraula. Naturalment, d'objectius més ambiciosos s'en tenen tants com s'en vulguin. La dificultat que t'hi trobaràs per realitzar-ho frecuentment compensarà l'esforç empleat. Aquest número de l'Aleph que vol ser més participatiu que mai ja us ha proposat col.laborar en el consultori de la 4341. Ara vol adreçar-vos un repte.

S'estableixen les bases del següent concurs:

- 1) En ell estan convidats tots els matemàtics de la casa.
- 2) Del que es tracta és d'enviar una paraula, una frase, un text amb algun tipus de simetria o propietat geomètrica al estil de les descrites o d'altres més ingenioses.
- 3) Es poden presentar tants originals com es vulguin sempre en folis separats.
- 4) Cada original haurà d'anar acompanyat del número de telèfon del autor escrit amb claredad diàfana.
- 5) L'original podrà anar acompanyat d'explicacions marginals.
- 6) El jurat estarà compostat per l'equip de l'Aleph. Aquest jurat establirà els guanyadors i publicarà els originals que consideri més interessants.
- 7) S'estableixen els premis següents. Un primer premi consistent en 1.500 pessetes i un segon de 1.000 pessetes.
- 8) Els originals s'han de depositar a la bústia de l'Aleph fins el 31 de Gener de 1987.

Per finalitzar aquest article, sereu capaços d'endivinar com es diu el nostre personatge fantasma?



MARIA YSABEL
ALBERT

El Cel i la Terra

(Relat mitològic)

Un dia predestinat per l'oracle de l'Olimp varen neixer Iris i Fauno, dos bessons fills de la deessa Gea. Dos herois dotats de saviesa i intel·ligència, havien estat escollits per dur a terme una gran gesta. Varen créixer envoltats de bellesa i natura amparats per la Mare Terra. La seva infantesa va ser molt dolça plena de jocs i petites aventures, encalçant animalons pel bosc, passejant i meravellant-se de les flors i els arbres.

És en la seva adolescència quan va esclatar el dubte.

En un dia de gran tempesta Iris i Fauno es varen amagar dins una cova i se n'adonaren com els petits animals eren protegits pels seus pares. I el seu pare, qui era?

Commoguts per la incertesa anaren a demanar a la seva mare. Però quina va ser la seva sorpresa quan ella els digué:

- "Aquest és un missatge dels déus que haureu de descobrir vosaltres mateixos, amb el vostre ingeni i destresa. Aneu i feu-vos grans."

Així que partiren tot il·lusionats a la vegada que estranyats. Caminant caminant arribaren a una claror del bosc i veieren uns ocells volant i demanaren:

- "Som Iris i Fauno, fills de la deessa Terra. Potser sabeu qui és el nostre pare?"

Un d'ells digué:

- "Això no ens ha estat revelat a nosaltres tal com som petits animalons del bosc, ves al rei dels animals, tal vegada ell si ho sap."

Seguiren caminant fins que tots desvaïts s'adormiren al peu d'un arbre. Al dia següent feia un sol que bé que escalfava i trobaren ajagut a la sombra un gran lleó. Així que ben espavilats li digueren:

- "Som els fills de la deessa Terra, tu que ets el Rei, no saps pas qui és el nostre pare?"

- "No, estimats amics, però tanmateix crec que no ha estat pas desvetllat a cap ser mortal. Aneu a la Muntanya, ella és molt alta i qui sap si ho sabrà."

Així que, com aquell qui diu, sense posar els peus a terra caminaren i passejaren fins arribar a una gran Muntanya i li digueren:

- "Som Iris i Fauno, fills de la deessa Terra, potser se t'ha dit qui és el nostre pare?"

- "No ho sé petits, però heveu tingut sort. Demà arribarà el Vent del Nord i així com és de viatjador tal vegada ell ho sapiga."

Així que es quedaren fins l'endemà adormits a l'empar de la Montanya. Ben matiner arriba en forma de brisa gelada el Vent del Nord. Així que digueren, encara no cansats de repetir:

- "Som Iris i Fauno, fills de la deessa Terra, tu gran viatjador saps qui és el nostre pare?"

- "No ho sé, però ara vinc del lloc més inhòspit que mai havia conegut, tot de gel i aigua. Potser allà trobareu la resposta."

Esperançats per la resposta partiren tot d'una cap al Pol Nord. Passaren molts dies i moltes nits fins que arribaren allà. Morts de fred i quasi desesperats, a punt d'abandonar l'empresa, al Pol Nord començà l'hivern, una llarga nit que dura sis mesos. En començar la nit aparegueren els estels, tot d'infinits resplandors que il·luminaren els ulls lluents de llàgrimes dels dos germans. Un somriure aparegué als seus llavis, adonats de que el seu pare el Mantell del Cel estava allà protegint-los. Complagut infinitament per la firmesa dels seus dos fills els envià una meravellosa pluja d'estels errants seguits d'una multicolor Aurora.

A la fi havien comprés que el seu pare cada nit els vetllava. Aquell lloc ja no era inhòspit com avans. Baix la fulgència dels estels restaren allí embadalits durant sis mesos.

MARIA YSABEL

L'art del Go

Els que passeu de tant en tant pel Xiringuito potser haureu tingut ocasió d'observar algun parell de tipus jugant a un joc estrany, en un taulell enorme i moltes fitxes blanques i negres, és el joc del go.

Per ací a occident és conegut encara d'una manera minoritària, tot i que a finals de 1972 es pot llegir a "Le Monde": "El go: se'n parla al París de les lletres, dels estudis, de les arts; al París que pensa i va de galeria en cafe-teatre, de llibreria en concert de música moderna. Se'n parla, però no se sap sempre ben bé de què es tracta exactament..." i el nombre de jugadors arreu va creixent.

Sempre ha despertat l'interès de cercles que hi han cercat els aspectes menys lúdics: així a orient forma part dels tractats sobre estratègia militar, i als Estats Units el van haver d'incloure en els seus durant la Segona Guerra Mundial; i ara els d'intel·ligència artificial i informàtica teòrica hi treballen... sense resultats dignes de menció pel què fa al nivell de joc aconseguit.

Els 4.000 anys que han passat des que va apareixer al vessant nord de l'Himalaya les primeres versions, l'han dut molt lluny (al Japó hi ha programes de televisió dedicats a donar classes, cosa que aquí no passa amb els escacs), però la vella dita de Wu Zatzu segueix igual de certa:

"Quan hom pensa que és complicat, veu com el juguen els pagesos; però si hom creu que és molt fàcil, veu com ni els més savis no el podran dominar mai del tot".

Sense pretendre explicar aquí les regles -cosa que duu uns cinc minuts, però que millor demaneu-ho als que hi juguen, que se sentiran molt feliços d'introduir-vos en aquest art- vaig a provar de descriure el joc:

El go és un joc bipersonal, d'informació completa, de suma zero i finit, és a dir: com les dames, per a donar un exemple, que tampoc té fitxes diferents, a l'inrevés dels escacs.

Un dels jocs que més s'hi assembla és l'othelo (o reversi): en ambdós jocs es comença amb el tauler buit; fer una jugada consisteix en col·locar una fitxa al taulell -que no bellugar-ne cap- i la partida acaba quan el taulell està totalment repartit entre els dos jugadors.

Difereixen en les restriccions sobre on es pot jugar - en el go són virtualment nul·les-, en les conseqüències d'una jugada (és a dir : els seus efectes sobre les fitxes ja posades), i sobretot en la diferència de complexitat: el go es al reversi com els escacs a una versió d'escacs a un tauler de 5x5, jugant sense dama ni cavalls... més o menys.

Una manera de diferenciar el go dels escacs es mitjançant "models" matemàtics on els conceptes siguin fàcilment expresables.

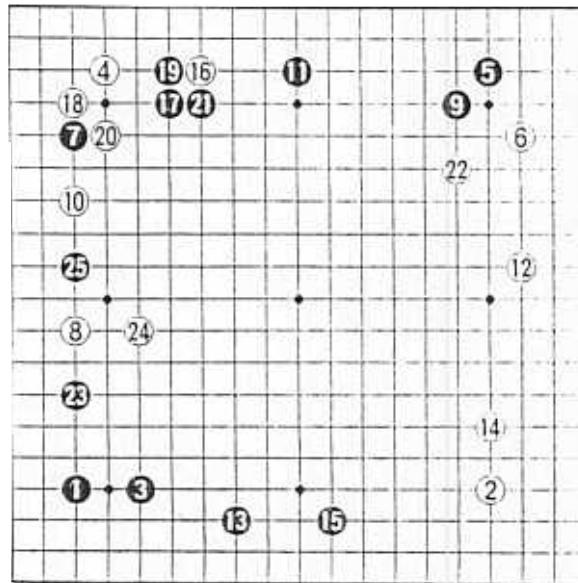
El go resulta ser un joc topològic: es tracta de repartir-se un taulell encerclant-ne parts amb les pròpies fitxes (Th. de la corba de Jordan) que en delimiten la frontera amb els del contrari; al començament d'una manera molt difusa, i després es van tancant...

Es important que els conjunts de fitxes pròpies tanquin un espai prou gran -diguem-ne que pugui contenir dos oberts separats- a fi i efecte que no puguin ser capturats, i és interessant d'evitar que l'altre ho aconsegueixi, per a poder prendre-li el territori que pretenia seu.

Per a evitar això és interessant tenir les fitxes connectades...I el concepte de continuïtat no és aquí només: malgrat que el tauler és discret, les zones que estan sota la influència de les fitxes d'un jugador no estan clarament delimitades en començar, i la influència que exerceix una fitxa es pot dir que decreix contínuament amb la distància.

Els escacs són més aviat propensos al pensament algebraic -llevat dels finals de peons, on les màquines juguen pitjor-, i hi son vàlids raonaments analítics, d'exploració d'arbres; això en go no és possible sinó s'afita molt la zona a estudiar: de promig, en un moment donat hi ha 200 possibles jugades, i una partida dura- si ningú no abandona- unes 255 jugades; així a ull surten arbres de l'ordre de 200^{255} ; i cal tenir una bona destrat per a podar tantes branques!

Serà més fàcil aproximar el taulell per una funció continua i integrar...i això no es cap bestiesa.



Aquí veieu les primeres 25 jugades d'una partida entre professionals; el lateral dret està sota la influència blanca, el de dalt està bastant controlat per negre, així com la zona de baix a l'esquerra. Les fitxes B16 i N7 podeu imaginar que no hi són, doncs estan ben "vigilades". N25 és el primer atac seriós que desencadenarà una lluita per al lateral esquerre, sota la influència blanca.

És el que fa un jugador quan avalua una posició per a saber qui guanya i triar l'estratègia a seguir.

És clar que alguns problemes no admeten altre tractament que la combinatòria: "em poden capturar el grup que tinc a la cantonada? Sembla que tingui prou espai, però... i si tira aquí? Canviarà la topologia de l'espai de manera que hi quedi un únic obert? Clar que jo podria contestar allà i potser connectar-me amb aquelles que no tenen problemes...potser? Vejam: ell aquí, jo allà, ell talla, jo amenaço, ell connecta, jo aquí..."

Però per a les línies generals de l'estratègia és potser millor pensar en termes de composició com en pintura: cal cercar un equilibri entre la quantitat de fitxes utilitzades i l'àrea que pretenen encerclar, i les mateixes lleis que hi ha a les composicions equilibrades es poden traspasar al taulell considerant les seves pròpies línies de simetria i les que van apareixent a mesura que les fitxes posades dibuixen les intencions dels jugadors.

I hi ha conceptes que es poden descriure en termes d'intercanvi matèria-energía,etc...

JOAN PONS

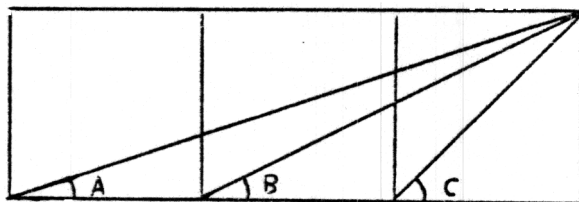
Jocs i Divertiments

En las 10 casillas de la figura hay que escribir un número de 10 cifras tq. el dígito que ocupe la 1a casilla (marcada con un 0) exprese el número de ceros que contiene en total el número del problema, que el dígito de la casilla "1" indique cuántos unos en el número y así sucesivamente, hasta la última casilla, que dirá el número de nueves que intervienen.

Hallado este número, ver que esta es la única solución. (Y si quereis, generalizad el problema a otras bases)

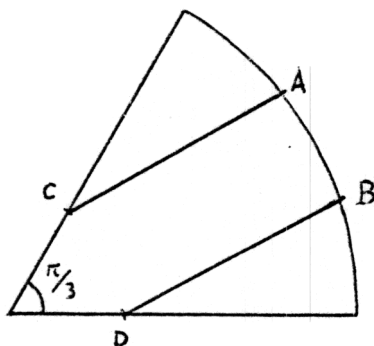
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Usando únicamente geometría elemental (no vale ni siquiera la trigonometría) demostrar que el ángulo C es igual a la suma de los ángulos A y B



¿Paralelas o no?

La figura corresponde al plano de un teatro al aire libre. Es un sector circular: exactamente es la sexta parte del círculo. El arco exterior está dividido en 3 partes iguales por los puntos A y B. En tanto que C y D están a un tercio de la longitud de los radios y unidos también por un arco de circunferencia. Preguntamos: ¿las líneas AC y BD son o no son paralelas?

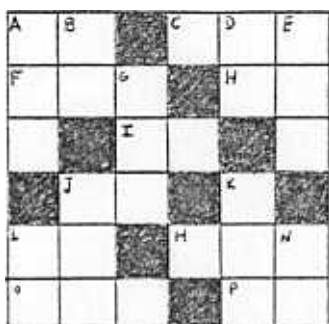


Churchill matemático.

Una vez tuve un sentimiento acerca de la matemática: que la veía toda. Las capas más y más profundas se me revelaban, la cima y el abismo. Vi -como uno puede ver el paso de Venus o un gran espectáculo celestial- un número atravesando el infinito y cambiando su signo de más a menos. Vi exactamente porqué ocurría y porqué la transformación era inevitable pero fue después de la cena y lo dejé pasar.

Números cruzados.

Es un crucigrama con números en vez de letras



Horizontales

- A: Raíz cuadrada de E vertical
- C: H horizontal es la suma de sus cifras
- F: Múltiplo de 111
- H: Cuadrado perfecto
- I: Múltiplo de S cuyas cifras suman 4
- J: Suma de las cifras de P horizontal
- L: Múltiplo de 12
- M: Cuadrado de J horizontal
- O: Cuadrado de H horizontal
- P: Múltiplo de 19

Verticales

- A: G vertical menos K vertical
- B: Primo
- D: Múltiplo de B vertical
- E: M horizontal al revés
- G: Primo
- J: Cubo perfecto
- K: Primo
- L: A vertical-Kvertical+cifras de L hor.
- M: Número cuyas cifras suman 15

Los 7 harenes.

Siete sultanes tienen en total 2879 mujeres. No hay 2 con la misma cantidad. Si dividimos la cantidad de mujeres de uno cualquiera de esos harenes por la cantidad de mujeres de cualquier otro harén el resultado es siempre un número entero ¿Cuántas mujeres hay en cada harén?

Charlas entre matemáticos.

Dos matemáticos se encuentran por la calle, uno de ellos conoce la suma de dos números enteros, y el otro conoce su producto, su conversación es la siguiente:

- P: No puedo saber cuáles son estos números
- S: Yo tampoco puedo saberlo
- P: Bien, ahora ya lo sé
- S: Pues yo también.
- ¿Los sabes hallar tú?

A dónde iremos a parar.

Sin duda son muchas las críticas que recibe la enseñanza de las matemáticas en los niveles elementales de la escolaridad. También son muchas las tendencias que se esfuerzan en hacer más asequibles los objetivos que se persiguen. Pero en todo caso la evolución intrínseca de los métodos de enseñanza matemática preocupan por su degeneración, que llega al límite de pedir cosas absurdas disfrazadas con matemáticas incluso en los ejercicios propuestos en los libros de texto.

Un grupo de estudiantes de magisterio de Grenoble se muestra preocupado por la evolución que un problema clásico sufre a lo largo del tiempo y preconiza una posible continuación.

SOLO PARA DOCENTES

Enunciado correspondiente a los años 60 (antes de Villar Palasi):

"Un campesino vende un saco de patatas por 1.000 pesetas. Sus gastos de producción ascienden a los $\frac{4}{5}$ del precio de venta. ¿Qué beneficio obtiene?"

Enunciado de los años 70 (versión tradicional de la nueva EGB):

"Un campesino vende un saco de patatas por 1.000 pesetas. Sus gastos de producción ascienden a los $\frac{4}{5}$ del precio de venta; es decir, a 800 pesetas ¿Qué beneficio obtiene?"

Enunciado de los años 70 (versión moderna):

"Un campesino cambia un conjunto P de patatas por un conjunto M de monedas. El cardinal del conjunto M es igual a 1.000 y cada elemento $p \in M$ vale 10 pesetas. Dibuja 100 puntos gruesos que representen los elementos del conjunto M. El conjunto P de los gastos de producción comprende 20 puntos gruesos menos que el conjunto M. Representa el conjunto F como un subconjunto del conjunto M y responde a la pregunta siguiente: ¿Cuál es el cardinal del conjunto B de los beneficios? Dibújalo en rojo."

Enunciado progresista de los años 80:

"Un campesino vende un saco de patatas por 1.000 pesetas. Los gastos de producción ascienden a 800 pesetas y el beneficio es de 200 pesetas. Tarea: subraya las palabras "patatas" y "saco" y reflexiona sobre ellas con tu compañero".

Enunciado para cualquier día de estos tras la reforma de las Enseñanzas Medias:

"Un campesino capitalista prribiolejiado senriquece ingustamente con 200 pesetas por saco de patata analiza el testo y vuscas las faltas dortografia, puntuazion i gramatica y di lo que piensas desta manera denriquezese".

Introducción histórico-geométrica a la teoría de extensiones naturales de la Matemática.

Matemáticas esféricas y cilíndricas.

(En 5 actos, preludio y epílogo)

PRELUDIO

Hará ahora aproximadamente un año y medio, empecé a estudiar los principios que fundamentan la Matemática. En poco tiempo llegué a descubrir cómo es posible fundamentar toda la Matemática a partir de teorías lógicas, y, con este fin, me dispuse a realizar un estudio exhaustivo de LA Lógica, pues aún creía que se podía hablar de LA Lógica. En un principio todo se desenvolvía normalmente, pero, a medida que mis especulaciones fueron tomando consistencia, los pilares sobre los que me apoyaba fueron desmoronándose lentamente. Y esto por tres causas principales:

-Al saber que se podía dar más de una lógica, me pareció injustificada aquella que había ido aprendiendo, por lo que la abandoné inmediatamente.

-Consecuencia de ello, similar pero no idénticamente a como sucedió en la Escuela Intuicionista, me pareció injustificada la Matemática misma, por lo que me propuse crear una teoría que diera fundamento y justificación a la Matemática. Esto supuso, por tanto, un abandono de la Matemática expresa.

-Y, fundamentalmente: al iniciar esta teoría se produjo un freno repentino que no pude salvar, y que me sumió por más de un año en especulaciones y elaboraciones mentales cuyos rasgos principales de sus frutos se esbozan en el presente artículo. El freno se produjo por un hecho bien conocido de todos: mi idea era fundamentar la Matemática en la Lógica. Mas, al ser injustificada la Lógica, en cuanto no única, debían elaborar una Teoría Lógica que incluyera la definición de Lógica. A causa de mi obstinación en la generalidad, formalismo y no intuicionismo, fue claro que tal teoría debía basarse en una previa Teoría de Conjuntos (clases). Mas, paradójicamente, tal teoría no podía existir en cuanto que se definía A PARTIR de la Lógica que aún no se había establecido. Si, por otra parte, iniciaba la fundamentación de la Matemática en la Teoría de Conjuntos (clases), precisaba para su desarrollo de la Lógica, y volvía a caer en el mismo círculo vicioso.

Sin pretender haber finalizado mis investigaciones, presentaré un breve esbozo del estado actual en los puntos menos conflictivos.

PRIMER ACTO

Todos estos problemas giran, evidentemente, en torno al problema de la fundamentación de la Matemática. Por tanto, justo será plantear un esbozo histórico del problema:

Podríamos afirmar que, con la obra de George Boole se inicia el planteamiento formal de la Matemática. Y esto en un sentido muy concreto: su reformulación de la Lógica rompe con la tradición aristotélica, de tal modo que la Lógica deviene Matemática y no mero instrumento de la Matemática (o, craso error, instrumento del razonamiento humano...) Instauradas las nuevas bases y concepciones de la Lógica, se inicia un proceso con momentos clave en la obra de Frege, Peano y Dedekind. Estos plantaron la semilla de lo que son ahora las modernas concepciones axiomático formales. Mas, el poder humano es limitado. Por ello, cuando los desarrollos explícitos ya no fueron posibles, se dio lugar a una época de especulación y de argumentaciones de hipótesis que culminan según mi interpretación con la formulación de los problemas de Hilbert. Hijos del mismo fueron aquellos que de un modo u otro resolvieron tales cuestiones. Y dentro de este contexto hay que situar los "Principia Mathematica" de Russell que en un principio dejaron la sensación de perfección en el ámbito matemático. Mas este ensueño duró poco, pues tan contundente como rígido el sistema de Russell fué la formulación de los Teoremas de Gödel.

A partir de aquí se inicia un nuevo proceso. Ante el panorama que mostró Gödel, fueron surgiendo demostraciones más ambiciosas de sus teoremas, hasta que, principalmente con Tarski, Von Neumann, Quine, Bernays, Löwenheim y Skolem nació inevitablemente la Teoría de Modelos, la Lógica Teórica y la moderna Teoría de Clases.

A mi entender, la pregunta clave que ha de dirigir tales teorías es: ¿Hasta qué punto es plausible generalizar los resultados de Gödel? Los desarrollos posteriores tratan de dar respuestas constructivas a tales cuestiones, surgiendo nuevas y apasionantes lógicas.

SEGUNDO ACTO

Ahora bien, si se pretende dar una buena fundamentación de una Teoría de las Lógicas para dar una coherencia a sus resultados,, se precisa de una base tan sólida como puede ser la Teoría de Lenguajes, Categorías y Estructuras (y Conjuntos, aunque este punto lo dejamos para posteriores investigaciones. En principio, procuremos generar la Teoría, pues esta nos dará, hipotizo, la pauta a seguir para su autofundamentación).

Mi planteamiento de la solución es el siguiente: Dada la Teoría Lógica "perfectamente" fundamentada, nos queda definido y establecido el concepto de Lógica como un lenguaje que verifique un determinado número de propiedades (que no especifico).

Por tanto, podemos seguir avanzando, y mi propuesta es definir el concepto de Teoría de Conjuntos. Dada una Lógica, se definen sus Teorías de Conjuntos como teorías suprayacentes a ella que verifiquen ciertas propiedades a especificar. Cada una de estas generará lo que llamaremos "Teoría ampliada generada por una Lógica".

Los puntos fundamentales de este establecimiento son:

-No es necesario que toda lógica posea Teorías de Conjuntos.

-Tampoco lo es en principio la unicidad para cada lógica, aunque la comprobación de tal aserto sería de una elegancia sin limite.

-Ni la isomorfía, en sentido lato, de todas las suprayacentes a una misma lógica.

-Ni, punto de vital importancia, que cada teoría ampliada generada por una lógica pertenezca a la Estructura que la define. Así, por ejemplo, la Teoría de Clases NBGQ no puede ser fundamentada sobre ella misma, ya que tal teoría sería "una estructura que verifica...". Pero toda estructura se define como una terna ordenada, lo cual supone que sus elementos, por pertenecer a ella, sean conjuntos, y no clases propias, ya que (Gödel) se define una clase propia precisamente como una clase que no pertenece a ninguna clase. Por tanto, o los elementos de tal terna no son conjuntos, y la terna se identifica con la clase universal U , con lo que todas las Teorías de clases se identifican (cosa inadmisibles por su justificación), o bien son conjuntos, y los elementos que "son" de tal teoría pero que no entran en la definición han de ser entendidos

- o como extensiones no finitistas de la Teoría, cuestión que aún no acierto a dilucidar;

- o como sí definibles, no a partir de la Teoría de Conjuntos basada en nuestra lógica usual, sino a partir de otra que originaría lo que llamo "Teoría Universal de Conjuntos", cuya lógica subyacente no concibo aún pero la cual intuyo no-numerable y/o infinita en su expresión. Tal "teoría Universal de Conjuntos" es la que he hipotizado anteriormente que podría fundamentar naturalmente la Teoría de Lenguajes, Categorías y Estructuras.

En este sentido, si se logra dar relevancia a estas hipótesis se habrá logrado solver uno de los problemas: Las Lógicas habrán podido ser fundamentadas de una forma natural no reciprocamente vinculante.

TERCER ACTO

Ahora ya resulta trivial la fundamentación de la Matemática, pero con un ligero nuevo matiz. En principio, ya no es lícito hablar a partir de ahora de LA Matemática, sino de LAS Matemáticas. Y esto por una razón muy sencilla. El siguiente paso a dar consistirá en definir UNA Matemática



como el desarrollo formal (sometido a ciertas condiciones que no expongo aquí) de UNA Teoría de Conjuntos. Así, justifico que no es inicialmente necesaria la existencia de una sola (LA ?) Matemática. Queda, pues, concluido el problema. A grandes rasgos, si se pudiera dotar de coherencia explícita interna a todo lo hasta aquí expuesto, se dispondría de un poderoso método para plantear cuestiones hartamente interesantes. De ellos comentaré una aquí.

CUARTO ACTO

Supongamos efectivizable todo lo hasta aquí expuesto. Guiado por la intuición, propongo seis tipos de Matemáticas que podrán surgir:

- a) Matemáticas euclídeas, cuyo modelo geométrico será un plano.
- b) Matemáticas cilíndricas, cuyo modelo geométrico será un cilindro.
- c) Matemáticas esféricas, cuyo modelo geométrico será una esfera.
- d) Matemáticas toroidales, cuyo modelo geométrico será un toro.
- e) Matemáticas no orientables, uno de cuyos modelos es la banda ampliada de Möebius.
- f) Matemáticas polidimensionales.

De todas ellas, a su debido tiempo, se expondrán las mínimas consideraciones, mas en este artículo me limitaré a justificar el uso de la expresión "modelo geométrico" y "extensión de la Matemática", así como la cuestión de los problemas irresolubles y proposiciones indecidibles.

Para simplificar, supongámonos en un espacio absoluto $\mathbb{R}^3$. Sea S un subconjunto del mismo en el que tenga sentido definir el concepto de "recta", esto es, en el cual se pueda definir una geometría. Identifiquemos tal subconjunto con una Matemática (según el tipo), una "recta" del mismo como un problema de la Matemática propuesta, y su solución con el hecho de pasar "de un lado a otro" de la "recta" sin cortarla y sin salirse del subconjunto. En un planteamiento inicial, en un plano tal problema sería insoluble a no ser que se procediera al paso al infinito. Por ello, en una Matemática euclídea no es soluble ningún problema de esta especie. Lo mismo ocurre si la Matemática es esférica. Si la Matemática es cilíndrica, es fácil observar que sólo determinados problemas de esta especie son solubles (por ejemplo, rectas paralelas a la generatriz), siendo otros insolubles (por ejemplo, "rectas" que consisten en circunferencias del espacio sobre el cilindro).

Las Matemáticas toroidales perfeccionan las cilíndricas, y en ellas todo problema de tal especie es soluble.

El problema es especialmente interesante en las Matemáticas no orientables, pues en ellas siempre existen dos métodos de solución absolutamente independientes. Todas estas cuestiones son fáciles de intuir y en un primer acercamiento, hartamente informal y lleno de lagunas e incorrecciones soslayables, no es precisa mayor especificación. Nótese, no obstante, como del análisis de la especie de Matemática se pueden extraer serias consecuencias acerca de su estructura axiomática, como son la decidibilidad y la cuestión de la constructibilidad en las proposiciones de existencia.

QUINTO (Y ULTIMO) ACTO

Por definición, mientras no podamos dar mayores justificaciones, la Matemática que conocemos es cilíndrica. Por tanto existen en ella problemas insolubles. Mas estos problemas no son insolubles en sí, sino en ella. Aquí se proponen tres métodos para solver problemas que de otro modo serían inatacables.

1) Dada una Matemática, y en virtud del concepto de Matemáticas Polidimensionales, cabe aplicar conceptos algebraicos y topológicos para conseguir el de extensión de una Matemática. Este será estudiado en el sentido usual.

Supóngase que se desea resolver un problema en el cual manejamos números complejos, pero que tanto el enunciado como la solución se expresan en el conjunto de los números reales. La solución de tal problema se puede interpretar del siguiente modo: en $\mathbb{R}$, tal problema, supongamos, es insoluble. por ello, extendemos $\mathbb{R}$ a $\mathbb{C}$, resolvemos el problema en $\mathbb{C}$, y luego sumergimos la

solución en $\mathbb{R}$. Intuitivamente, esto muestra un salto con retorno. Este mismo método es el que utilizaremos para los actuales problemas insolubles. si extendemos una matemática cilíndrica a la Matemática $\mathbb{R}^3$ (polidimensional y supuestamente decidible), podemos en ella solver el problema, en lo que desde el cilindro "veríamos" (no veríamos, si seguimos la tradición de Charles Abbot y sus creaturas de planilandia) como un "salto" en el espacio. Esto es, no cortaríamos la "recta" sino que la cruzaríamos, volviendo al cilindro. De este modo, mediante el proceso de extensión e inmersión, se muestra como pueden ser salvados los actuales problemas de insolubilidad en Matemática.

2] Otro método, que no expondré, es el que procede mediante una fractalización de la Matemática, más este es tema más complicado para ser expuesto en breves líneas.

3] Y el último método sería el de poner en tela de juicio la auténtica continuidad de $\mathbb{R}$; siempre se podrán admitir axiomas que nos permitan extender naturalmente el cuerpo de los números reales, siendo este en tal sistema discreto. Todo esto se soportaría en las hipótesis de lo discreto que se manejan actualmente en geometría física y en teoría cuántica ampliada a la de supercuerdas. De hecho, a principios de siglo se intentó ampliar $\mathbb{R}$ mediante los infinitésimos, pero creo que tal proyecto fracasó.

EPILOGO

Mi intención no ha sido exponer una teoría ni totalmente elaborada, sino en constante proceso de modificación, ni exenta de los múltiples errores de planteamiento que posee. Por ello, invito a la gente a opinar sobre ellas. Nunca olvido, cuando me pongo a escribir, la locura a la que llegó Cantor ante las calificaciones de "lunático-metafísico" que recibía por parte de una tradición fuertemente cimentada representada por Kronecker, y que se negaba a admitir modificaciones en sus sistemas establecidos. Y esto, unido a la lucha del cero, los números negativos, los imaginarios, y una larga lista de creaturas marginadas en los albores de su nacimiento me impulsan a no dejar la pluma, pues creo que una palabra efectivizable de todo este ensayo valdrá las otras tantas restantes y el tiempo empleado en plasmarlas.

DIMAS CABRÉ