

**Trobada de Joves Investigadors de la Societat Catalana
de Matemàtiques**

14 d'octubre de 2011

Sessió de Biologia Matemàtica

9:30-10:30	Tomás Alarcón , CRM, Barcelona. <i>Robustesa i evolucionabilitat en xarxes de regulació genètica</i> Resum: p. 7
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:30	Ricardo Borges , UAB, Barcelona. <i>Equilibri i oscil·lacions en un model de població cel·lular estructurada per la ciclina</i> Resum: p. 9
11:30-12:00	Oriol Castejón , UPC, Barcelona. <i>Les corbes de resposta de fase en oscil·ladors biològics</i> Resum: p. 12
12:00-12:30	Elisenda Feliu , Universitat d'Aarhus. <i>Multiplicitat d'equilibris en xarxes de reaccions químiques</i> Resum: p. 15
12:30-13:00	Pilar Guerrero , CRM, Barcelona. <i>Modelos estocásticos de múltiples escalas de población celular</i> Resum: p. 20
13:00-13:30	Jordi Serra Musach , ICO-IDIBGI, Girona. <i>Patrons de desenvolupament del càncer a la xarxa de l'interactoma</i> Resum: p. 33
13:30-15:30	DINAR
15:30-16:30	Joan Saldaña , UdG, Girona. <i>Anàlisi de brots epidèmics en un model d'epidèmies amb reconexions en la xarxa de contactes.</i> Resum: p. 31

Sessió de Sistemes Dinàmics (matí)

9:30:00-10:30	Rafael Ramírez Ros , UPC. <i>Billars: de l'ordre al desordre pel camí de la geometria</i> Resum: p. 28
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:30	Laura Garcia , UdG, Girona. <i>Reconfiguració de formacions de satèl·lits al voltant dels punts de llibració</i> Resum: p. 18
11:30-12:00	Antoni Ferragut , UPC, Barcelona. <i>Estudi local de punts singulars de sistemes diferencials plans que tenen una integral primera racional.</i> Resum: p. 16
12:00-12:30	Alejandro Luque , UPC, Barcelona. <i>Podem estudiar objectes invariants quasi-periòdics sense mirar la seva forma?</i> Resum: p. 23
12:30-13:00	Marcel Guardia , U. Maryland. <i>Inestabilitats en el problema de tres cossos via les ressonàncies orbitals</i> Resum: p. 19
13:00-13:30	Ariadna Farrés , Observatori de París. <i>Navegant amb veles solars pel sistema Terra - Sol</i> Resum: p. 14
13:30-15:30	DINAR

Sessió de Sistemes Dinàmics (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-16:00	Jordi-Lluís Figueras , U. Upsala. <i>Comportament dels fibrats invariants de tors prop de trencament.</i> Resum: p. 17
16:00-16:30	M. J. Álvarez , UIB, Palma de Mallorca. <i>Equacions d'Abel amb un únic cicle límit.</i> Resum: p. 8
16:30-17:00	Artur Vieiro , UB, Barcelona. <i>Abundància d'òrbites periòdiques estables dins dels l'òbuls homoclínics</i> Resum: p. 34
17:00-17:30	Pablo Roldan , UPC, Barcelona. <i>Existència de varietats centre en dominis grans</i> Resum: p. 29

Sessió de Matemàtica Discreta (matí)

9:30-10:00	<p>Elitza Maneva, UB, Barcelona. <i>Reconstruction on trees</i> Resum: p. 24</p>
10:00-10:30	<p>Guillem Perarnau, UPC, Barcelona. <i>Identifying codes for regular graphs</i> Resum: p. 26</p>
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:30	<p>Juanjo Rue, ICMAT, Madrid. <i>Enumeració de famílies de grafs planars: el cas no etiquetat i el cas bipartit</i> Resum: p. 30</p>
11:30-12:00	<p>Arnau Padrol, UPC, Barcelona. <i>Matroides orientades “neighborly”</i> Resum: p. 25</p>
12:00-12:30	<p>Sergio Cabello, Univ. Ljubljana. <i>Crossing number of near-planar graphs</i> Resum: p. 11</p>
12:30-13:00	<p>Cristina Dalfó, UPC, Barcelona. <i>Pertorbacions de Grafs Quasi Distància-Regulars</i> Resum: p. 13</p>
13:00-13:30	<p>Ignasi Sau, LIRM-CNRS, Montpellier. <i>Algorismes (no massa) superpolinomial en grafs</i> Resum: p. 32</p>
13:30-15:30	DINAR

Sessió de Matemàtica Discreta (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-16:00	Clemens Huemer , UPC, Barcelona. <i>Recompte de polígons buits en conjunts de punts variants del teorema d'Erdős-Szekeres</i> Resum: p. 21
16:00-16:30	Maria Bras , URV, Tarragona. <i>Recompte de semigrups pel gènere</i> Resum: p. 10
16:30-17:00	Susana-Clara López-Masip , UPC, Barcelona. <i>Large restricted sumsets in Abelian groups</i> Resum: p. 22
17:00-17:30	Xavier Pérez , Max Planck Institute, Saarbrücken. <i>The chromatic number of random regular graphs</i> Resum: p. 27

Resums de les ponències

Ponent: **Tomás Alarcón**

Títol: **Robustesa i evolucionabilitat en xarxes de regulació genètica**

Resum: En aquesta xerrada presentaré un dels problemes més importants en Biologia, i.e. la relació entre fenotip (el comportament global d'un determinat ens biològic) i genotip (la seva composició genètica), així com les dificultats que les complexitats de tal relació introdueixen en la teoria evolutiva. Un cop introduït el marc biològic, passaré a presentar els models matemàtics de xarxes de regulació genètica i de la seva robustesa respecte a mutacions genètiques. Aquest treball forma part de la tesi doctoral de l'Esther Ibáñez-Marcelo (CRM).

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **M.Jesus Álvarez**

Títol: **Equacions d'Abel amb un únic cicle límit.**

Resum: En aquest treball caracterizam les equacions d'Abel trigonomètriques de dos graus, és a dir, equacions del tipus

$$x' = A(t)x^n + B(t)x^m,$$

que tenen un únic cicle límit no trivial. aquesta caracterizació ve donada en termes de n i m com també dels graus dels polinomis trigonomètrics $A(t)$ y $B(t)$.

Treball conjunt amb J.L. Bravo i M. Fernández

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Ricardo Borges**

Títol: **Equilibri i oscil·lacions en un model de població cel·lular estructurada per la ciclina**

Resum: Considerem un model no lineal estructurat pel contingut de ciclina per a una població cel·lular subdividida en cèl·lules proliferants i cèl·lules quiescents. Sota hipòtesis apropiades, es prova l'existència i unicitat d'un estat d'equilibri utilitzant la teoria de semigrups lineals positius. A més, per a valors particulars dels paràmetres, provem l'existència de solucions que no depenen del contingut de ciclina. També fem simulacions numèriques en el cas general.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Maria Bras**

Títol: **Recompte de semigrups pel gènere**

Resum: Un semigrup numèric és un conjunt de naturals amb el zero, tancat per la suma i amb complement finit dins de dels naturals.

Donats uns certs valors monetaris (coprimers), les quantitats que poden ser pagades amb monedes que tinguin aquests valors és un semigrup i el problema clàssic de Frobenius qüestiona la quantitat més gran que no es pot pagar amb aquestes monedes.

El gènere d'un semigrup és el cardinal del complement dins dels naturals. Tractarem la curiosa successió donada pel número de semigrups de cada gènere. Aquests són els primers valors:

1, 1, 2, 4, 7, 12, 23, 39, 67, 118, 204, 343, 592, 1001, . . .

Es tracta d'una successió aparentment creixent i asimpòticament amb comportament Fibonacci, de manera que el factor de creixement s'aproxima al nombre d'or. Explicarem alguns d'aquests resultats demostrats i d'altres conjecturats, amb algunes aproximacions al problema.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Sergio Cabello**

Títol: **Crossing number of near-planar graphs**

Resum: A graph is near-planar if it can be obtained from a planar graph by adding an edge. The talk will be about combinatorial and algorithmic aspects of the crossing number of near-planar graphs: easy instances, NP-hardness, approximations, . . .

This is joint work with Bojan Mohar.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Oriol Castejón**

Títol: **Les corbes de resposta de fase en oscil·ladors biològics**

Resum: En l'estudi de la resposta dels oscil·ladors biològics a estímuls externs és fonamental el control de la fase. Les corbes de resposta de fase infinitesimals (iPRC) es defineixen habitualment damunt una òrbita periòdica γ , i s'utilitzen per predir en primer ordre l'avançament de fase. Aprofitant una parametrització "natural" d'un entorn de γ , presentem un algorisme per al càlcul de les corbes isòcrones associades a γ i, a més, donem un mètode per estendre la iPRC a aquest entorn. Aquesta extensió proporciona un detall més ampli en la predicció de l'avançament de fase, que il·lustrarem en models de neurones que disparen regularment. Veurem com el mètode millora, en certes circumstàncies, l'ús de iPRC restringides al cicle límit, que podrien conduir a prediccions errònies de fenòmens de sincronització. Donat que l'existència de les corbes isòcrones és fonamental per a aquesta extensió i està resolt només per a camps diferenciables, presentarem també resultats d'existència per a camps \mathcal{C}^0 . Finalment, explicarem com es pot calcular el segon ordre de l'avançament de fase. La presentació recull també part de la tesi de Gemma Huguet (Courant Institute, NYU).

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Cristina Dalfó**

Títol: **Pertorbacions de Grafs Quasi Distància-Regulars**

Resum: En aquesta xerrada mostrem com alguns grafs quasi distància-regulars, els anomenats h -puntualment camí-regulars, poden caracteritzar-se mitjançant la coespectralitat dels seus grafs pertorbats. Un graf G amb diàmetre D s'anomena h -puntualment camí-regular, per a un valor h menor o igual al diàmetre D , si el nombre de camins de longitud l entre qualsevol parell de vèrtexs u, v a distància h depèn només d'aquesta longitud l . Les pertorbacions que considerem aquí són: eliminar un vèrtex, afegir un llaç a un vèrtex, afegir una fulla, afegir o eliminar una branca, amalgamar vèrtexs i afegir un vèrtex que faci de pont. Demostrem que per a grafs camí-regulars algunes d'aquestes operacions són equivalents, en el sentit que una pertorbació dona grafs coespectrals si i només si les altres també els donen. El nostre estudi està basat en la teoria de pertorbacions de Cvetkovic, Godsil, McKay, Rowlinson, Schwenk i altres. Com a conseqüència més destacable, presentem algunes noves caracteritzacions dels grafs distància-regulars.

Treball conjunt amb E.R. van Dam, M.A. Fiol.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Ariadna Farrés**

Títol: **Navegant amb veles solars pel sistema Terra - Sol**

Resum: L'ús dels sistemes dinàmics per al disseny de missions espacials no és una novetat. Un exemple és l'ús de les varietats invariants per fer transferències a l'espai. L'objectiu final d'aquest treball es usar aquestes idees per navegar amb una vela solar per l'espai.

Per tal de modelar el comportament de una vela solar a l'espai usarem el Problema Restringit de 3 Cossos Terra - Sol, afegint la pressió de radiació solar. L'efecte de la vela dependrà de: l'eficiència de la vela, parametritzada pel nombre de lleugeresa β ; i l'orientació de la vela parametritzada pels angles α i δ .

En afegir la pressió de radiació solar al Problema Restringit de 3 Cossos, sabem que per un valor de β fixat existeix una família 2D de punts d'equilibri "artificials", parametritzada per l'orientació de la vela. Usarem eines pròpies dels sistemes dinàmics per tal de descriure la dinàmica al voltant d'aquests punts.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Elisenda Feliu**

Títol: **Multiplicitat d'equilibris en xarxes de reaccions químiques**

Resum: La teoria de xarxes de reaccions químiques situa l'estudi de les reaccions químiques en un marc matemàtic, principalment algebraic. Fou iniciada per matemàtics com Feinberg, Horn i Jackson, fa uns 40 anys. Assumint la llei d'acció de masses, l'evolució de les concentracions de les espècies de la xarxa es modela amb un sistema dinàmic polinomial. Els resultats més espectaculars de la teoria es centren en la determinació del nombre de punts d'equilibri positius de la xarxa a partir de la seva estructura, independentment dels valors dels paràmetres del sistema, com per exemple les concentracions inicials o les velocitats de les reaccions. A l'inici de la xerrada presentaré els conceptes i resultats bàsics de la teoria. Tot seguit explicaré els meus resultats sobre injectivitat en xarxes de reaccions químiques arbitràries, que estenen teoremes previs de Craciun i Feinberg en xarxes en què es força totes les espècies químiques a entrar i sortir del sistema. Les xarxes injectives tenen la important propietat que múltiples equilibris positius no poden existir. A més, es caracteritzen amb un criteri de fàcil comprovació amb qualsevol software d'àlgebra computacional. Acabarem la xerrada amb algunes aplicacions a l'estudi de processos biològics de transmissió del senyal, en què l'existència de múltiples equilibris es considera determinant a l'hora d'induir respostes robustes en la cèl.lula.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Antoni Ferragut**

Títol: **Estudi local de punts singulars de sistemes diferencials plans que tenen una integral primera racional.**

Resum: Presentam un algorisme per a estudiar el comportament local de punts singulars de sistemes diferencials al pla que tenen una integral primera racional. L'algorisme es basa en la tècnica del blow-up i fa èmfasi en certes corbes que passen pel punt, evitant el càlcul dels sistemes que apareixen en la desingularització. El mètode és aplicable a sistemes analítics amb una integral primera que és quocient de funcions analítiques.

Treball conjunt amb M.J. Álvarez

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Jordi-Lluís Figueras**

Títol: **Comportament dels fibrats invariants de tors prop de trencament.**

Resum: En aquesta xerrada explicarem com es comporten els fibrats invariants (fibrats estable, inestable i tangent) de tors prop de trencament. Descriurem com col·lisionen i el comportament asimptòtic dels observables lligats a aquests, com l'exponent de Lyapunov i la mínima distància entre ells.

Ens centrarem en dos escenaris: En els tors hiperbòlics de sistemes *skew product*, i en els tors KAM de sistemes *twist* dissipatius.

Treball conjunt amb À. Haro i R. Calleja

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Laura Garcia Taberner**

Títol: **Reconfiguració de formacions de satèl·lits al voltant dels punts de llibració**

Resum: En la vida d'una missió de formacions de satèl·lits, la seva configuració s'haurà de canviar moltes vegades. Per això, cal una tècnica robusta i eficient que calculi les trajectòries evitant col·lisions entre els satèl·lits.

La metodologia que hem desenvolupat consisteix en modelar les trajectòries dels satèl·lits fent servir elements finits en el temps. Bàsicament, es transforma en un problema de control òptim, on la funció objectiu està relacionada directament amb el consum de carburant dels satèl·lits a les seves trajectòries. En el cas que algun satèl·lit tingués més o menys combustible que els altres, la funció consum pot ser ponderada. El problema es resol amb un mètode variacional. Per evitar les col·lisions, s'introdueixen restriccions en el problema, de la mateixa manera que es poden introduir altres tipus de restriccions (bàsicament geomètriques).

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Marcel Guardia**

Títol: **Inestabilitats en el problema de tres cossos via les resonàncies orbitals**

Resum: En aquesta xerrada considerarem el Problema de Tres Cossos Restringit en el pla, que modela el sistema format pel Sol, Júpiter i un asteroide (que el prenem de massa negligible). Prenem un valor realista del quocient de masses entre Júpiter i el Sol i la seva excentricitat arbitràriament petita i estudiem la dinàmica en la ressonància 1:7, és a dir, quan el període de l'asteroide és aproximadament set vegades el període de Júpiter. És ben sabut, gràcies a les lleis de Kepler, que si no es considera l'influència de Júpiter sobre l'asteroide, l'òrbita del darrer és una el·lipse. En aquesta xerrada veurem com l'influència de Júpiter causa un canvi dràstic en la forma de l'òrbita de l'el·lipse. aquest fenomen d'inestabilitat dona una possible explicació de l'existència dels anomenats buits de Kirkwood en el cinturó d'Asteroides.

Treball conjunt amb J. Fejoz, V.Kaloshin i P. Roldan

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Pilar Guerrero**

Títol: **Modelos estocásticos de múltiples escalas de población celular**

Resum: El objetivo de la dinámica de la población es el estudio de cómo los individuos de diferentes tipos interactúan, compiten por los recursos existentes y evolucionan para adaptarse a diferentes condiciones. Muchos de los problemas biomédicos se envuelven dentro de este marco: la competencia entre las células normales y malignas en el cáncer por espacio y recursos, la interacción entre las células del sistema inmune y las células infectadas en las infecciones virales, la evolución de la resistencia a los medicamentos. El objetivo de este trabajo es ilustrar cómo los conceptos y las técnicas de dinámica de poblaciones matemática se puede usar para tratar y arrojar algo de luz sobre una serie de temas relevantes en los diferentes contextos biomédicos.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Clemens Huemer**

Títol: **Recompte de polígons buits en conjunts de punts - variants del teorema d'Erdős-Szekeres**

Resum: Una pregunta estretament relacionada amb el teorema clàssic d'Erdős i Szekeres va ser proposada per Erdős i Guy el 1973: Quin és el mínim nombre de k -gons convexos determinats per n punts en el pla? El cas en què els k -gons convexos també han de ser buits va rebre força atenció, els casos oberts són per a $3 \leq k \leq 6$. Comentem breument alguns dels resultats d'aquest tema i presentem una nova fita per a $k = 5$. També discutim dues variants recents: el recompte de k -gons buits no-convexos i de k -illes.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Susana-Clara López-Masip**

Títol: **Large restricted sumsets in Abelian groups**

Resum: A basic problem in Additive Combinatorics is to estimate the cardinality of a sumset $A+B$ in terms of the cardinality of the summands. Restricted versions of this problem, where the sums of elements are considered only under some conditions, have also been considered, the most celebrated case of which is the conjecture of Erdos and Heilbronn (now a theorem).

We consider a general version where the sums are restricted to pairs x, y such that $x - y$ does not belong to a prescribed set S ($S = \{0\}$ in the Erdos–Heilbronn problem). We obtain general lower bounds which are also tight in some contexts and provide structural information of the sets under consideration.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Alejandro Luque**

Títol: **Podem estudiar objectes invariants quasi-periòdics sense mirar la seva forma?**

Resum: L'estudi d'objectes invariants amb dinàmica quasi-periòdica és un problema clàssic en sistemes dinàmics. Els primers resultats profunds van ser presentats per Siegel (1942), Kolmogorov (1954), Arnold (1963) i Moser (1962) -en honor als darrers tres autors el camp es coneix com "teoria KAM"- i des de llavors que s'han anat desenvolupant noves tècniques i coneixements més refinats sobre la matèria.

Alguns dels avenços més interessants que s'han obtingut recentment es fonamenten en l'anomenat mètode de la parametrització. Explicarem breument la filosofia d'aquest mètode, que consisteix en caracteritzar una parametrització de l'objecte invariant mitjançant la seva expansió en base de Fourier (o equivalents). La gràcia de la construcció és fer servir la geometria i la dinàmica del problema, obtenint així un mètode molt eficient per aproximar l'objecte.

Arribats a aquest punt, sorgeix la pregunta que dona títol a aquesta xerrada (per alguns serà natural i per altres serà insolent). Per justificar-la, observem que la dinàmica d'objectes invariants per camps vectorials es preserva sota difeomorfismes, propietat que òbviament no podem atribuir a seva parametrització. Així que és raonable pensar si podem prescindir de la caracterització explícita de l'objecte per estudiar certes propietats.

La resposta a la pregunta plantejada és afirmativa. Presentarem una metodologia (almenys la seva filosofia) basada en promitjar una òrbita de l'objecte invariant de manera que, suposant l'existència d'una parametrització, hom pot extrapolar informació valuosa sobre la dinàmica. Lluny de pensar en aquests mètodes d'extrapolació com una alternativa als mètodes de parametrització, intentarem fer èmfasi en la seva complementarietat.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Elitza Maneva**

Títol: **Reconstruction on trees**

Resum: The concept of reconstruction on trees is best illustrated through the model of graph-coloring. Consider a uniformly random coloring of the vertices of a regular tree of large depth using q colors, under the condition that neighboring vertices are of different colors. The probability that the color of the root can be reconstructed by observing only the colors of the leafs is bounded away from $1/q$ (the success probability of a random guess) provided that the degree of the tree is a large enough constant (depending on q). How large the degree needs to be for this to hold is the problem of identifying the threshold of reconstruction. This threshold has an analog in statistical physics known as "the replica symmetry breaking glass transition". In physics it is estimated using a heuristic algorithm known as population dynamics. I will present an alternative iterative algorithm which provides rigorous upper bounds on the probability of reconstruction.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Arnau Padrol**

Títol: **Matroides orientades “neighborly”**

Resum: Les matroides orientades són un model abstracte que generalitza propietats combinatòries comunes en diverses estructures geomètriques tals com politops, configuracions de punts, arranjaments d’hiperplans, etc.

Un politop d -dimensional s’anomena “neighborly” si cada subconjunt de com a molt $d/2$ vèrtexs és una cara de P . El concepte s’estén de manera natural a les matroides orientades, on a més a més se’n pot fer una interpretació en termes de dualitat: les matroides orientades neighborly corresponen als duals de matroides orientades equilibrades.

En aquesta xerrada introduïrem aquests conceptes i presentarem mètodes per a construir un nombre superexponencial de matroides orientades neighborly.

[Torna a la pàgina d’inici 2](#)

Ponent: **Guillem Perarnau**

Títol: **Identifying codes for regular graphs**

Resum: Given a graph G , an identifying code can be defined as a dominating set that identifies each vertex of G with a unique code. They have applications on detecting and locating a "failure" in some vertex. We are mainly interested in bounding the size of a minimal code in terms of the maximum or minimum degree of G . In particular, we will talk about the regular case, which in some case is easier to solve. The first part is centred in giving a new result that provides an asymptotically tight approximation to a conjecture stated by Foucaud et al. (2009). In the second part we talk about graphs with girth five. We use them to compute the minimal size of a code for random regular graphs with high probability.

This is a joint work with Florent Foucaud.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Xavier Pérez**

Títol: **The chromatic number of random regular graphs**

Resum: Random regular graphs are a classical model in probabilistic combinatorics, in which a graph is selected uniformly at random from the set of all graphs of order n and degree d . In this talk, we discuss the problem of determining the chromatic number of a random regular graph asymptotically for large n , and we give a brief survey on the research done by many authors on this topic.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Rafael Ramirez Ros**

Títol: **Billars: de l'ordre al desordre pel camí de la geometria**

Resum: Presentarem la dinàmica tipus billar d'una partícula puntual dins d'un domini pla (que anomenarem taula de billar) amb vora suau i convexa. La partícula segueix trajectòries rectes dins de la taula de billar i és reflectida a la vora seguint la regla "l'angle d'incidència és igual a l'angle de reflexió". La naturalesa geomètrica del problema proporciona un ampli ventall d'eines per donar resposta a les preguntes habituals d'un estudi dinàmic: descripció de les trajectòries periòdiques, existència i persistència d'objectes invariants (en aquest contexte son corbes i s'anomenen càustiques), existència de dinàmiques caòtiques, etcètera.

Començarem per les taules de billar amb forma d'el·lipse o cercle. En aquestes taules la dinàmica és totalment ordenada. De fet, és integrable i els seus impactes es poden expressar mitjançant funcions el·líptiques. Recordarem diversos resultats clàssics (Jacobi, Chasles, Poncelet) de caire geomètric que descriuen la dinàmica de forma acurada. Un cop ben enteses aquestes taules integrables, les pertobarem lleugerament per obtenir dinàmiques ordenades a gairebé tot l'espai. Concretament, explicarem com la majoria de les càustiques de les taules integrables sobreviuen a petites pertorbacions, però d'altres no. El repte fonamental en aquest cas és mesurar l'espai on la dinàmica deixa de ser ordenada, doncs poden aparèixer fenòmens exponencialment petits molt difícils de detectar. Finalment, donarem exemples de taules suaus i convexes on la dinàmica no és gens ordenada.

Si el temps ho permet, també parlarem una mica de dominis bidimensionals no plans (trossos de superfícies) i dominis tridimensionals.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Pablo Roldan**

Títol: **Existència de varietats centre en dominis grans**

Resum: Presentem un mètode per a demostrar la existència de varietats centre en un entorn *gran* d'un punt d'equilibri. Usem una combinació de formes normals, teoremes topològics, i demostracions assistides per ordinador.

La novetat del nostre enfocament (en contrast amb mètodes purament numèrics) és que, donat un sistema dinàmic, proporciona cotes explícites i rigoroses sobre el tamany i la localització de la varietat centre.

Per a mostrar la utilitat del mètode, l'apliquem a la varietat centre d'un punt d'equilibri del famós Problema Restringit de Tres Cossos (Sol-Terra-Astronau), i demostrem que:

- la varietat existeix en un entorn relativament gran del punt d'equilibri (de radi 150.000 Kilometres, aproximadament).
- obtenim cotes molt fines sobre la localització exacta de la varietat.

Treball conjunt amb M. Capinski.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Juanjo Rué**

Títol: **Enumeració de famílies de grafs planars: el cas no etiquetat i el cas bipartit**

Resum: Recentment l'ús d'anàlisi de singularitats ha demostrat ser un punt clau per tal d'obtenir l'enumeració asimptòtica de distintes famílies de grafs etiquetats en funció del nombre de vèrtexs. En concret, l'ús d'aquestes tècniques permet l'obtenció de l'enumeració dels grafs planars etiquetats (Giménez i Noy, 2009). Explicarem les idees claus (combinatòries i analítiques) d'aquest resultat i en el camí mostrarem que diversos graus de l'argument, analíticament complicats, poden reduir-se utilitzant una gramàtica desenvolupada per Chapuy, Fusy, Kang i Shoilekova basada en el denominat teorema de dissimetria per als arbres.

En aquesta xerrada partirem d'aquest bagatge per tal d'enumerar subfamílies de grafs planars no etiquetades, com són els grafs **outerplans** o els grafs **series-paralel**, i presentarem les idees essencials (treball encara en curs) per tal d'enumerar les mateixes famílies però amb la condició de ser bipartides.

Finalment es comentarà breument les dificultats existents per aplicar aquestes tècniques als grafs planars no etiquetats i quin seria un possible programa per tal d'atacar el problema d'enumerar els grafs planars (etiquetats) bipartits.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Joan Saldaña**

Títol: **Anàlisi de brots epidèmics en un model d'epidèmies amb reconexions en la xarxa de contactes.**

Resum: En els darrers anys han aparegut diferents models d'epidèmies en xarxes on s'ha intentat introduir algun aspecte del comportament humà en la transmissió de la infecció. Un dels mecanismes introduïts ha estat el trencament, per part d'un individu no infectat (susceptible), de connexions amb individus "veïns" infectats i la posterior reconexió a l'atzar amb altres individus (susceptibles o no, segons el model). En aquesta presentació, analitzarem la dinàmica dels primers estadis dels brots epidèmics del que va ser el primer model en un introduir aquesta mena de reconexions i veurem quins són els escenaris inicials possibles.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Ignasi Sau**

Títol: **Algorismes (no massa) superpolinomials en grafs**

Resum: En teoria de grafs, se sol dir que un algorisme per resoldre un determinat problema és "ràpid" si el seu temps d'execució està fitat per un polinomi que depèn de la mida del graf. Per analitzar la complexitat algorísmica d'una manera més fina, una estratègia relativament recent és expressar el temps d'execució no només en funció de la mida del graf (típicament, el seu número de vèrtexos), sinó també d'un paràmetre addicional associat al graf (per exemple, la seva amplada arbòria, o "treewidth"). D'aquesta manera, el concepte d'algorisme "ràpid" esdevé més ric, i motiva l'estudi sistemàtic d'algorismes que són polinomials en la mida del graf, però (moderadament) superpolinomials en funció del paràmetre addicional. En aquesta xerrada, oferirem una visió introductòria sobre alguns resultats recents en aquesta línia de recerca.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Jordi Serra Musach**

Títol: **Patrons de desenvolupament del càncer a la xarxa de l'interactoma**

Resum: El càncer és una complexa família de malalties que tenen en comú la proliferació cel·lular anòmala amb la capacita d'emigrar i proliferar-se a altres teixits i òrgans. Així doncs és imprescindible conèixer la cèl.lula, el seu funcionament i totes les seves parts. Les proteïnes són sintetitzades pels gens i són agents responsables del manteniment funcional i estructural de la cèl.lula. Una mutació dels gens pot implicar una alteració de les proteïnes sintetitzades i afectar al comportament de la cèl.lula. Ens aproximem al càncer de mama construint la xarxa de l'interactoma humà, xarxa que representa les proteïnes humanes (vèrtexs) i les seves interaccions (arestes). Aquí fem un estudi a la xarxa de l'interactoma forçant la fallida de conjunts de vèrtexs inicials i estudiant-ne la propagació per la xarxa. Prenent com a conjunt de vèrtexs inicials aquells que estant associats a diferents estadis del càncer estudiem les fallides que provoquen i veiem quina centralitat tenen respecte de la robustesa intrínseca de la xarxa. També estudiem amb quina freqüència aquests conjunts fallen quan no són presos com a conjunts inicials. Obtenim que els conjunts de nodes associats als diferents estadis del càncer tendeixen a tenir un comportament robust. El treball que es presenta ha estat realitzat conjuntament amb Francesc Comellas (MA4, UPC) i Miquel Àngel Pujana (ICO-IDIBELL).

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)

Ponent: **Arturo Vieiro**

Títol: **Abundància d'òrbites periòdiques estables dins dels lòbuls homoclínic**

Resum: Sigui F_ϵ una família 1-paramètrica d'aplicacions que preserven àrea (APMs) i que tenen un punt fix el·líptic E_0 . En variar ϵ , típicament, del punt E_0 bifurquen diferents cadenes d'illes ressonants. aquestes illes, genèricament, es caracteritzen per tenir un espai de fase semblant al d'un pèndol. La diferència més rellevant amb el pèndol clàssic és l'escissió de les separatrius que crea un nombre infinit de lòbuls homoclínic i genera una zona caòtica al voltant.

La dinàmica dins del lòbuls homoclínic és majoritàriament caòtica. El nostre objectiu, però, és estudiar l'abundància d'*òrbites periòdiques el·líptiques tals que els seus iterats visiten lòbuls homoclínic* (EPL). Per això, utilitzem l'anomenada aplicació *separatrix* com a model de retorn a un domini fonamental al voltant de les separatrius. aquest model és el límit correcte quan l'escissió tendeix a zero, sota condicions genèriques, és a dir, quan el terme dominant de la separació entre les varietats estable i inestable correspon al primer harmònic.

Utilitzant l'aplicació *separatrix*, a [1] es demostra que la mesura del conjunt \mathcal{A}_ϵ de paràmetres ϵ pels quals l'aplicació F_ϵ té EPL és positiva (per valors de ϵ propers al límit integrable de la família F_ϵ). Notem, però, que els resultats de [1] tracten famílies F_ϵ *a priori inestables* (per tant no aplicables al cas d'illes ressonants explicat abans) i que no donen informació quantitativa de la mesura del conjunt de paràmetres \mathcal{A}_ϵ . En aquesta xerrada presentarem resultats quantitativs anàlegs als de [1] aplicables al cas *a priori estable*. Els detalls es poden trobar a [2]. Sistemàticament al llarg de la xerrada es compararan els resultats analítics amb els obtinguts en diversos experiments numèrics en els quals usarem l'aplicació *separatrix*, l'aplicació *standard* i l'aplicació d'Hénon com a paradigmes de famílies F_ϵ .

Treball conjunt amb Carles Simó (UB).

Referències

- [1] C. Simó and D.V. Treschev. Stability islands in the vicinity of separatrices of near-integrable maps. *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B*, 10(2-3):681–698, 2008.

- [2] C. Simó and A. Vieiro. Some remarks on the abundance of stable periodic orbits inside homoclinic lobes. *Physica D* (accepted), 2011.

[Torna a la pàgina d'inici 2](#)