****
Fundamentos

The Evolution of a Programmer
http://www.ariel.com.au/jokes/The_Evolution_of_a_Programmer.html

1+1 = 2
http://www.zapala.com/norpatagonia/08/agosto/s1/celo.pps

****

El Universo en Una cáscara de Nuez (Una libro fundamental, FGS 29 de Mayo del 2009)
Stephen Hawking,
http://ebookgratis.googlepages.com/cnuez.pdf

Astrocosmo (Una página fundamental, FGS 26 de Mayo del 2009)
Patricio T. Díaz Pazos, Chile
(http://www.astrocosmo.cl/index.html)

A Horcajadas en el Tiempo

> "Este libro **« A Horcajadas En El Tiempo »** sobre las concepciones actuales de la astrofísica y cosmología, está editado –en este portal– como un cuaderno de hojas sueltas. Ello implica la factibilidad de sustituir algunas por otras con nuevas ideas en la medida que éstas vayan apareciendo.
> Ahora bien, su contenido está orientado a dos clases de lectores. En un primer nivel está dirigido a aquellas personas que buscan aumentar sus conocimientos sobre temas que no les son propios de sus quehaceres habituales o que no recibieron una formación precisa sobre la temática que en ellos se trata. En consecuencia, los hechos y sus interpretaciones se presentan en un lenguaje de fácil acceso y sin ecuaciones matemáticas. Las nociones de física se encuentran reducidas al mínimo. Introducidas poco a poco, a menudo se vuelven a retomar. «Comprender» es, antes que nada, adquirir el hábito a familiarizarse.
> En un segundo nivel, se orienta a aquellas personas con una formación más científica. Está dirigido a lectores que poseen nociones fundamentales de física y conocen el formalismo matemático que las sostiene."

Patricio T. Díaz Pazos

http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Diaz%20Pazos,Cosmologia.pdf
(http://www.astrocosmo.cl/h-foton/h-foton_00.htm)

****

NÚMEROS UNIVERSALES

Tabla de constantes matemáticas
http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_constantes_matem%C3%A1ticas

constante de feigenbaum

****
El caos: la tercera revolución científica de la física del siglo XX
Rosa María Benito Zafrilla
24 de Noviembre de 1999 □
http://www.iscv.cl/pdfs/PDFAbstractsyPapers/Papers09/Paper1RBenitoElCaos.pdf

****

Teoremas de incompletitud de Gödel
http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_la_incompletitud_de_G%C3%B6del

****
la estructura fractal de la WWW (internet) muestra que tiene una dimensión fractal de 4’1.

La dimensión fractal del kernel de Linux es mucho más pequeña que la de la internet
Publicado por emulenews en 11 Mayo 2010
“La aplicación del algoritmo *PageRank* que utiliza el buscador *Google* permite estudiar las propiedades de esta red de llamadas. El espectro de autovalores y autovectores de la matriz de *Google* resultante presenta una geometría fractal caracterizada por una dimensión (fractal) no entera. El análisis de 14079, 85756 y 285509 llamadas a subrutina en el kernel de las versiones 2.0.40, 2.4.37.6 y 2.6.32, respectivamente, de Linux muestra que la dicha dimensión fractal es constante e igual aproximadamente a 1’2. ¿Con qué comparar este número? Un análisis similar para la estructura fractal de la WWW (internet) muestra que tiene una dimensión fractal de 4’1. Más aún, para redes con dimensión fractal menor de 2 se puede aplicar la ley de Weyl que caracteriza la red mediante un exponente (fractal). El exponente de Weyl para el kernel de Linux es 0’63 (para la WWW dicha ley no es aplicable).”
http://francisthemulenews.wordpress.com/2010/05/11/la-dimension-fractal-del-kernel-de-linux-es-mucho-mas-pequena-que-la-de-la-internet/

****
Recursive
Recursive may refer to:

- Recursion
- Recursively enumerable language
- Recursively enumerable set
- Recursive filter
- Recursive function
- Recursive language (in mathematics, logic and computer science)
- Recursive acronym
- Recursive set
- Primitive recursive function

(Wikipedia, 26/vi/2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Recursive

Recursion (computer science)
http://en.wikipedia.org/wiki/Recursion_(computer_science)

Recursividad
http://www.osun.org/recursividad-doc.html

****

Hierarchy
http://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchy

****

Vladimir Voevodsky ha establecido una correspondencia similar entre el álgebra y la topología. Más concretamente entre los K-grupos y los grupos de Cohomología Motívica para variedades algebraicas. Los primeros pertenecen al Álgebra, es decir **captan la estructura interna (aritmética) del objeto**. Los segundos, invención genuina de Voevodski, pertenecen a la Topología y **reflejan propiedades relativas a la forma del objeto**.
http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/estado-del-arte/premios-a-la-produccion-matematica/las_medallas_fields.php

****

Madhu Sudan es el sexto premio Nevanlinna. Trabajo en los códigos correctores, como los que se usan en los CD de música o en las transmisiones vía satélite, añaden información redundante para poder detectar y corregir automáticamente los errores que inevitablemente se producen al transmitir información. Sudan ha mostrado cómo mejorar sustancialmente la capacidad de corrección de algunos códigos; un resultado de notable aplicación práctica. En colaboración con otros investigadores, ha demostrado cómo codificar las demostraciones en cadenas de bits, de manera que verificando sólo la exactitud de una cantidad

extremadamente pequeña de bits se tenga una alta confianza (en términos estadísticos) de la corrección de la prueba. Un resultado con potenciales aplicaciones importantes a cuestiones tales como la firma digital.
http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/estado-del-arte/premios-a-la-produccion-matematica/las_medallas_fields.php

Cálculo de sistemas comunicantes
"El **cálculo de sistemas comunicantes** o **CCS** es un lenguaje de especificación formal basado en el álgebra de procesos, para la especificación y modelado de sistemas discretos comunicantes
El lenguaje CCS fue propuesto (*"A Calculus of Communicating Systems"*) por Robin Milner para ejemplificar su idea de un álgebra para representar simbólicamente los procesos que conforman un sistema de software paralelo, su proposición fue hecha poco antes que la de CSP de Tony Hoare (*"Communicating Sequential Processes"*), formando ambos lenguajes los ejemplos por excelencia de lo que es un álgebra de procesos."
(Wikipedia, 28 de Mayo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo_de_sistemas_comunicantes

Cálculo pi
"En la ciencia de computación teórica, el **cálculo-π** es una notación desarrollada originalmente por Robin Milner, Joachim Parrow y David Walker, como un avance sobre el cálculo de sistemas comunicantes con el fin de proveer movilidad al modelado concurrente. El cálculo-π se encuentra ubicado dentro de la familia de los denominados cálculos de proceso, los cuales han sido utilizados para modelar los lenguajes de programación concurrente, del mismo modo en que el cálculo-λ, ha sido utilizado para modelar los lenguajes de programación paralela." (Wikipedia, 28 de Mayo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo_pi

Comunicación de Procesos Secuenciales
"CSP (Comunicación de Procesos Secuenciales) es un modelo de programación de sistemas concurrentes basado en la comunicación entre procesos.
Definición del modelo:
Estructuras de control secuenciales: órdenes con guarda de Dijkstra: <condición o guarda> -> <acción>
Ejecución concurrente de los procesos.
Órdenes especiales de entrada/salida entre procesos: Pj!e Pi?x
La comunicación tiene lugar cuando un proceso Pi nombra a otro proceso Pj como destino de su salida y Pj nombra a Pi como origen de su entrada.
No existe buffering. Los procesos que van a enviar o recibir mensajes quedan bloqueados hasta que consiguen la comunicación (o no).
No se crean ni se destruyen procesos durante la ejecución de los programas (son estáticos).
No existe recursividad." (Wikipedia, 28 de Mayo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_de_Procesos_Secuenciales

****
Alfréd Rényi es probablemente la fuente de la cita: "Un matemático es un dispositivo para convertir café en teoremas". Que es atribuida generalmente a Erdős.
(Wikipedia, 28 de Diciembre del 2008)
http://es.wikipedia.org/wiki/Alfr%C3%A9d_R%C3%A9nyi#Citas

Nicolás Oresme
"**Nicolás Oresme** o **Nicolás de Oresme** (en francés ***Nicole Oresme*** o ***Nicole d'Oresme***) (c. 1323 - 11 de julio de 1382) fue un genio intelectual y probablemente el pensador más original del siglo XIV. Economista, matemático, físico, astrónomo, filósofo, psicólogo, y musicólogo; fue también un teólogo dedicado y obispo de Lisieux, traductor, consejero del rey Carlos V de Francia y uno de los principales fundadores y divulgadores de las ciencias modernas...
Oresme, nominalista de París, introdujo un método para representar gráficamente las velocidades con el que representó el movimiento uniformemente acelerado" (Wikipedia, 16 de Diciembre del 2008)
http://es.wikipedia.org/wiki/Nicol%C3%A1s_Oresme

Nicolás de Oresme
Autor: Ricardo Moreno (Universidad Complutense. Madrid)
"Una proposición de De proportionibus merece ser señalada: dadas dos magnitudes, es más probable que sean inconmensurables que lo contrario. Hoy sabemos, en efecto, que el infinito de los racionales es numerable y el de los irracionales no lo es."
http://divulgamat.ehu.es/weborriak/Historia/MateOspetsuak/Oresme.asp

Nicolás de Oresme
"anticipa muchos aspectos de la matemática moderna, como la representación analítica de las variaciones intensivas mediante el método de las coordinadas, el tratado de los irracionales mediante potencias con exponente fraccionario y el espacio cuatridimensional."
http://www.biografiasyvidas.com/biografia/o/oresme.htm

El misterio de las ecuaciones
Diario de un curioso, por José Antonio Marina, 17/06/2004
http://www.elcultural.es/version_papel/CIENCIA/9829/El_misterio_de_las_ecuaciones

****
Hylomorphism (computer science)
"In computer science, and in particular functional programming, a **hylomorphism** is a recursive function, corresponding to the composition of an anamorphism (which first builds a set of results; also known as 'unfolding') and a catamorphism (which then folds these results into a final return value). Fusion of these two recursive computations into a single

recursive pattern then avoids building the intermediate data structure." (Wikipedia August 15, 2008)
http://en.wikipedia.org/wiki/Hylomorphism_(computer_science)

****
Espectrograma

Tutorial de Fonética
Laboratorio de Fonética ULA (Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela)
http://ceidis.ula.ve/cursos/humanidades/fonetica/tutorial_de_linguistica/conbas.html
Contenido General
Conceptos Básicos
Fonética Fisiológica
Alfabeto Fonético Internacional
Fonética Acústica
Español de Venezuela
Prosodia
Tecnología del habla

****
Isospectral
"In mathematics, two linear operators are called **isospectral** or **cospectral** if they have the same spectrum. Roughly speaking, they are supposed to have the same sets of eigenvalues, when those are counted with multiplicity."
http://en.wikipedia.org/wiki/Isospectral

****
Codimension
"In mathematics, **codimension** is a basic geometric idea that applies to subspaces in vector spaces, and more generally to submanifolds in manifolds, and suitable subsets of algebraic varieties. The dual concept is relative dimension." (Wikipedia January 7, 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Codimension

Codimension
"Codimension is a term used in a number of algebraic and geometric contexts to indicate the difference between the dimension of certain objects and the dimension of a smaller object contained in it. This rough definition applies to vector spaces (the codimension of the subspace $(4, -1, 10)$ in $\mathbb{R}^3$ is $3 - 1 = 2$) and to topological spaces (with respect to the Euclidean topology and the Zariski topology, the codimension of a sphere in $\mathbb{R}^3$ is 3-2=1). The first example is a particular case of the formula $\operatorname{codim} W = \dim V - \dim W$, which gives the codimension of a subspace W of a finite-dimensional abstract vector space V."
http://mathworld.wolfram.com/Codimension.html

Relative dimension
"In mathematics, specifically linear algebra and geometry, **relative dimension** is the dual notion to codimension.
In linear algebra, given a quotient map $V \to Q$, the difference dim V − dim Q is the relative dimension; this equals the dimension of the kernel." (Wikipedia January 7, 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Relative_dimension

****

Curso introductorio de R:
Por Raúl Vaquerizo Romero.
Curso de R (S-Plus). El curso tiene una visión más práctica que teórica pero siempre hago referencia a una bibliografía básica que espero os sirva de ayuda...Sigo pensando que el código libre puede ser una excelente salida profesional en el futuro.
http://es.geocities.com/r_vaquerizo/Manual_R_menu.htm

Capítulo 1: Descarga, instalación y primeras sentencias.
Capítulo 2: Funciones gráficas básicas.
Capítulo 3: Medidas de estadística descriptiva.
Capítulo 4: Trabajo con datos I.
Capítulo 5: Inferencia estadística. Ejemplos.
Capítulo 6: Primeros ejemplos prácticos.
Capítulo 7: Regresión lineal con R.
Capítulo 8: Más ejemplos de regresión lineal.
Capítulo 9: Análisis de Componentes Principales.
Capítulo 10: Análisis de conglomerados (cluster) I.
Capítulo 11: Análisis de conglomerados (cluster) II.
Capítulo 12: Introducción al análisis de la varianza.

****

Tesis de Church-Turing
(Epistemowikia, 28 de Diciembre del 2008)
http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Tesis_de_Church-Turing

"Existen varios enunciados de la tesis de Church-Turing propuestos por lo propios Church y Turing o por posteriores investigadores.
El primer enunciado, obra de Church, proponía:
"Una función f es recursiva si y sólo si f es total y efectivamente computable. Una función f is parcialmente recursiva si y sólo si f es efectivamente computable."
A este enunciado le siguió el propuesto por Turing unos meses después:
"Una función f is efectivamente computable si y sólo si la función

f es Turing-computable.""
(Epistemowikia, 28 de Diciembre del 2008)
http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=Tesis_de_Church-Turing/La_tesis_de_Church-Turing#Enunciado

****
Máquinas que Computan más que una Máquina de Turing
"En este artículo se describen brevemente algunas de las máquinas que computan más que una máquina de Turing. Algunas de estas máquinas tienen su propio artículo en Wikicalc, dado que cuentan con una descripción más extensa.
Acceda a estas descripciones extendidas desde:
Máquinas Oráculo (O-Machines)
Máquinas de Turing Interactivas
Site Machine e Internet Machine"
(Epistemowikia, 28 de Diciembre del 2008)
http://campusvirtual.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=M%C3%A1quinas_que_Computan_m%C3%A1s_que_una_M%C3%A1quina_de_Turing

Chaos Theory: Interface with Jungian Psychology
The Order/Chaos Relationship in Complex Systems
by Gerald Schueler, Ph.D. © 1997
"One of the important findings of modern chaos theory is that seeds of order seem to be embedded in chaos, while seeds of chaos are apparently embedded in order."
http://www.schuelers.com/chaos/chaos1.htm

La relación Orden/Caos en los Sistemas Complejos
por Gerald Schueler, Ph.D. © 1997
"Uno de los mas importantes descubrimientos de la teoría del caos es que la semillas de orden parecen estar embebidas en el caos, mientras semillas de caos están embebidas en el orden."
http://eltaodeinternet.blogspot.com/2008/04/teoria-caos-sincronicidad.html

****
Totally Random
By Tom McNichol, Wired, August 2003
"How two math geeks with a lava lamp and a webcam are about to unleash chaos on the Internet. Here's a random thought: "Everything we do to achieve privacy and security in the computer age depends on random numbers."
Here's a random thought: "Everything we do to achieve privacy and security in the computer age depends on random numbers.""
http://www.wired.com/wired/archive/11.08/random.html

LAVARND

“LavaRnd is a cryptographically sound random number generator. At its heart, it uses a chaotic source to power the generation of very high quality random numbers.”
http://www.lavarnd.org/

Welcome to the LavaRnd Web Site Tour
http://www.lavarnd.org/start-of-tour.html

****
El Universo está hecho de matemáticas (Parte I)
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, viernes 20 de junio de 2008
http://www.noticiasdelcosmos.com/2008/06/el-universo-esta-hecho-de-matematicas.html

El Universo está hecho de matemáticas (II) (Universos Nivel I, II, II, IV)
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, viernes 16 de enero de 2009
http://www.noticiasdelcosmos.com/2008/06/el-universo-esta-hecho-de-matematicas_20.html

El Universo está hecho de matemáticas (III)
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, domingo 22 de junio de 2008
http://www.noticiasdelcosmos.com/2008/06/el-universo-esta-hecho-de-matematicas_22.html

El universo como un holograma
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, viernes 16 de enero de 2009
http://www.noticiasdelcosmos.com/2009/01/el-universo-como-un-holograma.html

El cosmos en una taza de café
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, jueves 16 de abril de 2009
http://www.noticiasdelcosmos.com/2009/04/el-cosmos-en-una-taza-de-cafe.html

La segunda ley y cosmología
Ultimas Noticias del Cosmos
Publicado desde Buenos Aires por Gerardo Blanco, viernes 1 de mayo de 2009
http://www.noticiasdelcosmos.com/2009/05/la-segunda-ley-y-cosmologia.html

****
Lissajous curve
“In mathematics, a **Lissajous curve** (**Lissajous figure** or **Bowditch curve**) is the graph of the system of parametric equations

$$x = A\sin(at + \delta), \quad y = B\sin(bt),$$

which describes complex harmonic motion. This family of curves was investigated by Nathaniel Bowditch in 1815, and later in more detail by Jules Antoine Lissajous (a French name pronounced /lisaʒu/) in 1857.” (Wikipedia March 1, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Lissajous_curve

Curva de Lissajous
"En matemáticas, la **curva de Lissajous**, también conocida como **figura de Lissajous** o **curva de Bowditch**, es la gráfica del sistema de ecuaciones paramétricas que describe el movimiento armónico complejo:

$$x = A\sin(at+\delta), \quad y = B\sin(bt),$$

Esta familia de curvas fue investigada por Nathaniel Bowditch en 1815 y después, con mayores detalles, por Jules Antoine Lissajous." (Wikipedia, 1 de marzo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_Lissajous

****
Math Models Snowflakes
UCDAVIS, News & Information, January 16, 2008
http://www.news.ucdavis.edu/search/news_detail.lasso?id=8489

****

Como surge el álgebra lineal???
http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080810113117AAlvtZ0

****
Eigenvalue, eigenvector and eigenspace
"In mathematics, given a linear transformation, an □**eigenvector** (help·info) of that linear transformation is a nonzero vector which, when that transformation is applied to it, may change in length, but it remains along the same line (the direction will "flip" if the eigenvalue is negative).
For each eigenvector of a linear transformation, there is a corresponding scalar value called an **eigenvalue** (info) for that vector, which determines the amount the eigenvector is scaled under the linear transformation. For example, an eigenvalue of +2 means that the eigenvector is doubled in length and points in the same direction. An eigenvalue of +1 means that the eigenvector is unchanged, while an eigenvalue of −1 means that the eigenvector is reversed in sense. An **eigenspace** of a given transformation for a particular eigenvalue is the set (linear span) of the eigenvectors associated with this eigenvalue, together with the zero vector (which has no direction).
In linear algebra, every linear transformation between finite-dimensional vector spaces can be expressed as a matrix, which is a rectangular array of numbers arranged in rows and columns." (Wikipedia Jule 24, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Eigenvalue,_eigenvector_and_eigenspace

Vector propio y valor propio
"En álgebra lineal, los **vectores propios**, **autovectores** o **eigenvectores** de un operador lineal son los vectores no nulos que, cuando son transformados por el operador, dan lugar a

un múltiplo escalar de sí mismos, con lo que no cambian su dirección. Este escalar λ recibe el nombre **valor propio**, **autovalor**, **valor característico** o **eigenvalor**. A menudo, una transformación queda completamente determinada por sus vectores propios y valores propios. Un **espacio propio**, **autoespacio** o **eigenespacio** es el conjunto de vectores propios con un valor propio común." (Wikipedia, 24 de Julio del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Vector_propio_y_valor_propio

****

¿Qué es la geometría no conmutativa?
Marta Macho Stadler, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea
http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/01-02/PG01-02-mmacho.pdf

****

Negative Dimensions and E_7 Symmetry.
Cvitanović, P.
NORDITA, BIegdamsvejl7, DK-2100 Copenhagen, Denmark. Received 6 August 1980. (Revised 21 April 1981)
Nuclear Physics B, Volume 188, Issue 2, p. 373-396.
"Abstract
The invariant length and volume which characterize the Lorentz group are extended to a quadratic and a quartic supersymmetric invariant. The symmetry group of the Grassmann sector can be SO(2), SU(2), SU(2) × SU(2) × SU(2), Sp(6), SU(6), SO(12) or E7, which are also possible global symmetries of extended supergravities. Diophantine conditions which yield this classification follow from the corresponding conditions in d bosonic dimensions by the replacement d → −d."
http://www.nbi.dk/~predrag/papers/NegDimE7.pdf

Tiempo imaginario
Stephen Hawking, El Universo en Una cáscara de Nuez, Pág. 19.
"...Para describir cómo la teoría cuántica configura el tiempo y el espacio, resulta útil introducir la idea de un tiempo imaginario. Tiempo imaginario suena a ciencia ficción, pero es un concepto matemáticamente bien definido: el tiempo expresado en lo que llamamos números imaginarios. Podemos considerar los números reales, por ejemplo 1, 2, -3,5 y otros, como la expresión de posiciones en una recta que se extiende de izquierda a derecha: el cero en el centro, los números reales positivos a la derecha y los números reales negativos a la izquierda.
Los números imaginarios pueden representarse entonces como si correspondieran a las posiciones en una línea vertical: el cero seguiría estando en el centro, los números imaginarios positivos estarían en la parte superior y los imaginarios negativos en la inferior. Así pues, los números imaginarios pueden ser considerados como un nuevo tipo de números perpendiculares en cierto modo a los números reales ordinarios. Como son una construcción matemática no necesitan una realización física: no podemos tener un número imaginario de naranjas ni una tarjeta de crédito con un saldo imaginario.

Podríamos pensar que ello significa que los números imaginarios son tan sólo un juego matemático que nada tiene que ver con el mundo real. Desde la perspectiva positivista, sin embargo, no podemos determinar qué es real. Todo lo que podemos hacer es hallar qué modelos matemáticos describen el universo en que vivimos. Resulta que un modelo matemático en que intervenga un tiempo imaginario predice no sólo efectos que ya hemos observado, sino también otros efectos que aún no hemos podido observar pero en los cuales creemos por algunos otros motivos."
http://ebookgratis.googlepages.com/cnuez.pdf

****

Manifold / Variedad (matemática)

Manifold
"In mathematics, more specifically topology, a **manifold** is a mathematical space in which every point has a neighborhood which "resembles" (i.e., is homeomorphic to) Euclidean space. The dimension of a manifold is identified with the dimension of the Euclidean spaces to which it is compared: thus lines are one-dimensional, planes are two-dimensional, and so forth. Although a manifold resembles Euclidean space locally, the global structure of the manifold may be much more complicated. For example, any point on the (two-dimensional) sphere has a small region surrounding it that can be mapped onto a region of the plane (as in an atlas of the world), even though the sphere does not actually resemble the plane in the large: it is not homeomorphic to the plane." (Wikipedia February 26, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Manifold

Variedad (matemática)
"Una **variedad** es el objeto geométrico estándar en matemática, que generaliza la noción intuitiva de *curva* (1-variedad) o *superficie* (2-variedad) a cualquier dimensión y sobre cuerpos variados (no forzosamente el de los reales);
Un poco más formalmente, podemos decir que una variedad de dimensión n es un espacio que se parece localmente a $\mathbb{R}^n$." (Wikipedia, 26 de Febrero del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_(matem%C3%A1tica)

Superspace
"…refers to the coordinate space of a theory exhibiting supersymmetry. In such a formulation, along with ordinary space dimensions x, y, z, ..., there are also "anticommuting" dimensions whose coordinates are labelled in Grassmann numbers rather than real numbers. The ordinary space dimensions correspond to bosonic degrees of freedom, the anticommuting dimensions to fermionic degrees of freedom.

See also supermanifold (although the definition of a superspace as a supermanifold here does not agree with the definition used in that article)."
http://en.wikipedia.org/wiki/Superspace

Supermanifolds

"In physics and mathematics, **supermanifolds** are generalizations of the manifold concept based on ideas coming from supersymmetry."

Variedad diferenciable

"En Geometría y Topología, una **variedad diferenciable** es un tipo especial de variedad topológica, a la que podemos extender las nociones de cálculo diferencial que normalmente usamos en R^n. En una variedad diferenciable M podremos definir lo que es una función diferenciable $f : M \to R$, y campos de tensores diferenciables (incluidos campos de vectores), El estudio del cálculo en variedades diferenciables se conoce como geometría diferencial." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_diferenciable

Variedad topológica

"En matemáticas, una **variedad topológica** es un espacio topológico que localmente tendrá la estructura topológica de $\mathbb{R}^n$, en un sentido precisado más abajo. De este modo una variedad heredará muchas de las propiedades locales del espacio euclídeo, pero no las globales. Será necesario añadir condiciones globales a la definición para evitar la aparición de ejemplos considerados patológicos." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_topol%C3%B3gica

Espacio topológico

"Un **espacio topológico** es una estructura matemática que permite la definición formal de conceptos como convergencia, conectividad, y continuidad. La rama de las matemáticas que estudia los espacios topológicos se llama topología." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_topol%C3%B3gico

¿Cómo se deforma una botella de plástico? (o generación de polígonos en ecuaciones en derivadas parciales no lineales)
Publicado por emulenews en Junio 12, 2008
http://francisthemulenews.wordpress.com/2008/06/12/%c2%bfcomo-se-deforma-una-botella-de-plastico-o-generacion-de-poligonos-en-ecuaciones-en-derivadas-parciales-no-lineales/

Curvatura

"La **curvatura** se refiere a un concepto métrico de objetos matemáticos o geométricos. Por extensión también se usa el término para referirse a un número u objeto matemática que caracteriza la forma y magnitud de la curvatura." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Curvatura

Curvatura

Fecha de primera versión: 30-06-02, Fecha de última actualización: 07/06/2006
"La curvatura de una curva en el plano, en un punto de la curva, mide la rapidez con la que la curva abandona la tangente en ese punto."
www.telefonica.net/web2/lasmatematicasdemario/Geometria/Diferencial/Curvatura.htm

Curvatura Gaussiana
"La curvatura gaussiana de una superficie es una función escalar que indica la curvatura de una superficie en sus puntos evaluando: ."
http://matematica.wikia.com/wiki/Curvatura_Gaussiana

Cálculo tensorial
"En matemática, un **tensor** es cierta clase de entidad algebraica de varias componentes, que generaliza los conceptos de escalar, vector y matriz de una manera que sea independiente de cualquier sistema de coordenadas elegido. Los tensores son de especial importancia en física.
Los tensores pueden ser representados por una matriz de componentes en algunos casos...
...Nótese que la palabra "tensor" se utiliza a menudo como abreviatura de campo tensorial, que es un valor tensorial definido en cada punto en una variedad. Para entender los campos tensoriales, se necesita primero entender la idea básica de tensor." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Tensor

tensor de curvatura
"En geometría diferencial, **tensor de curvatura** es una de las nociones métricas más importantes. Un tensor de curvatura es una generalización de la Curvatura de Gauss a dimensiones más altas (dos ejemplos de esto son el **tensor de Riemann** que se desarrolla en este artículo y el tensor de Ricci).
La geometría infinitesimal de las variedades de Riemann con dimensión ≥ 3 es demasiado complicada como para describirla totalmente por un número en un punto dado (tal como sucede cuando la dimensión es menor o igual que 2). Así en 2 dimensiones la curvatura puede representarse por un número escalar [o tensor de orden cero], en 3 dimensiones la curvatura puede representarse por un tensor de segundo (como por ejemplo el tensor de Ricci). Sin embargo para dimensiones totalmente generales se necesita al menos un tensor de cuarto orden (como el tensor de Riemann). Fue Riemann quien introdujo una manera de describir completamente la curvatura en cualquier número de dimensiones mediante un "pequeño monstruo" de tensor, llamado **tensor de Riemann**." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Tensor_de_curvatura

****
Conjetura de Poincaré

Hipótesis de Poincaré
"La **Conjetura de Poincaré** fue una de las hipótesis más importantes de la topología, que dejó de ser conjetura para ser un teorema tras su comprobación. El teorema sostiene que la

esfera tridimensional, también llamada 3-esfera o hiperesfera, es la única variedad compacta tridimensional en la que todo lazo o círculo cerrado (1-esfera) se puede deformar (transformar) en un punto. Este último enunciado es equivalente a decir que sólo hay una variedad cerrada y simplemente conexa de dimensión 3, la esfera tridimensional."
(Wikipedia, 28 de Febrero del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Conjetura_de_Poincar%C3%A9

Manifold Destiny. A legendary problem and the battle over who solved it
Sylvia Nasar, David Gruber, The New Yorker, 4 Times Square, New York, NY 10036
www.newyorker.com
Manifold Destiny Sylvia Nasar, David Gruber, 34 NAW 5/8 nr. 1 maart 2007
http://www.nieuwarchief.nl/serie5/deel08/mrt2007/nasar.pdf

Explicación del teorema de Poincaré-Perelman
Autor: ^DiAmOnD^ | Gaussianos, Publicado el 31 de Agosto de 2006
"**Variedad:** Es una generalización de curva y superficie a espacios de mayor dimensión. Una *curva* en el plano R^2 (recta, parábola…) es una *1- variedad*, una *superficie* en R^3 (esfera, cilindro…) es una *2-variedad*, y así sucesivamente. Por tanto, una 3-variedad es una objeto matemático de R^4 (sí, un espacio de 4 dimensiones). Un apunte: en todos los casos se toman los bordes de la figura. Por ejemplo, cuando hablemos de la esfera estaremos considerando la superficie exterior, es decir, la parte interior no cuenta. No es una esfera maciza, es simplemente la parte externa."
http://gaussianos.com/explicacion-del-teorema-de-poincare-perelman/

Topología de baja dimensión
Joan Portim, julio de 2004
"...Los trabajos de W. Thurston a finales de los años 1970 revolucionaron la investigación en la topología de variedades de dimensión tres. Hasta entonces, los métodos utilizados eran principalmente combinatorios y Thurston vio la importancia de incorporar las ideas y técnicas de geometría, especialmente de la geometría hiperbólica. Ello revitalizó campos como el de los grupos kleinianos, hasta el momento relacionado sólo con el análisis complejo, y el de las variedades de representaciones. Su ambicioso programa de geometrización ofrecía por primera vez un panorama global de las variedades tridimensionales. Si su conjetura es cierta, para entender las variedades tridimensionales bastará entender las que tienen una métrica homogénea. Thurston probó su conjetura en el caso de las variedades llamadas "suficientemente grandes" e introdujo numerosos ejemplos y técnicas nuevas. En particular sus ideas fueron claves para la conjetura de Schmidt.
En el ámbito internacional la investigación en variedades tridimensionales ha sido animada en gran parte por el programa de Thurston, con los numerosos estudiantes que ha tenido en Estados Unidos, pero también por otras contribuciones muy significativas. En particular destacamos el invariante introducido por A. Casson en 1985, mediante las variedades de representaciones. M. Culler y P.B. Shalen aplicaron en el año 1983 las variedades de representaciones para encontrar superficies esenciales dentro de variedades con ideas algebraicas. Estos trabajos han dado lugar a numerosos y significativos avances.
Es conveniente mencionar aparte el trabajo sobre el flujo de Hamilton-Ricci. En 1982 R. Hamilton, en U. C. San Diego, desarrolló un programa para demostrar la conjetura de Thurston a partir del

llamado flujo de Ricci, que es un flujo sobre el espacio de métricas de la variedad. Hamilton obtuvo resultados importantes, pero su programa estaba bloqueado por dificultades técnicas, que fueron resueltas en noviembre de 2002 por G. Perelman, de San Petersburgo. A partir de aquí Perelman anunció pocos meses después la demostración completa de dicho programa (es decir la conjetura de geometrización),...”
http://mat.uab.es/~porti/bajadimension.pdf

Grigory Perelman
“Grigori "Grisha" Yákovlevich Perelmán (en ruso: Григорий Яковлевич Перельман, en hebreo: גריגורי פרלמן), nacido el 13 de junio de 1966 en Leningrado, URSS (ahora San Petersburgo, Rusia), es un matemático ruso que ha hecho históricas contribuciones a la geometría riemanniana y la topología geométrica. En particular, ha demostrado la conjetura de geometrización de Thurston. Si esto es así, se resuelve afirmativamente la famosa conjetura de Poincaré, propuesta en 1904 y considerada uno de los problemas abiertos más importantes y difíciles en matemáticas.
En agosto de 2006, se le otorgó a Perelmán la Medalla Fields por "sus contribuciones a la geometría y sus ideas revolucionarias en la estructura analítica y geométrica del flujo de Ricci". La Medalla Fields es ampliamente considerada como el mayor honor que puede recibir un matemático. Sin embargo, él declino tanto el premio como asistir al congreso.” (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Grigori_Perelm%C3%A1n

Grigori Perelman. Un genio en su esencia
2 agosto 2007
http://www.alfonsojimenez.com/curiosities/grigori-perelman-un-genio-en-su-esencia

****
Foliation
“In mathematics, a **foliation** is a geometric device used to study manifolds, consisting of an integrable subbundle of the tangent bundle. A foliation looks locally like a decomposition of the manifold as a union of parallel submanifolds of smaller dimension.” (Wikipedia May 28, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Foliation

Foliación
“En matemáticas, una **foliación** es una partición en subvariedades diferenciables de otra variedad diferenciable (de tal modo que cada todas las subvariedades que conforman la foliación son de la misma dimensión *m*, siendo *m* menor menor que la dimensión de la variedad original).
Intuitivamente una foliación es como un conjunto de cortes o lonchas finas de la dimensión original en piezas de la misma dimensión. Por ejemplo se puede foliar espacio euclídeo tridimensional considerando que se trata de un apilamiento de infinitos planos euclídeos uno encima de otro.” (Wikipedia, 28 de Mayo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Foliaci%C3%B3n

****

Hilbert space

“The mathematical concept of a **Hilbert space**, named after David Hilbert, generalizes the notion of Euclidean space. It extends the methods of vector algebra from the two-dimensional plane and three-dimensional space to infinite-dimensional spaces. In more formal terms, a Hilbert space is an inner product space — an abstract vector space in which distances and angles can be measured — which is "complete", meaning that if a sequence of vectors is Cauchy, then it converges to some limit within the space.

Hilbert spaces arise naturally and frequently in mathematics, physics, and engineering, typically as infinite-dimensional function spaces. They are indispensable tools in the theories of partial differential equations, quantum mechanics, and signal processing. The recognition of a common algebraic structure within these diverse fields generated a greater conceptual understanding, and the success of Hilbert space methods ushered in a very fruitful era for functional analysis.

Geometric intuition plays an important role in many aspects of Hilbert space theory. An element of a Hilbert space can be uniquely specified by its coordinates with respect to an orthonormal basis, in analogy with Cartesian coordinates in the plane. When that basis is countably infinite, this means that the Hilbert space can also usefully be thought of in terms of infinite sequences that are square-summable. Linear operators on a Hilbert space are likewise fairly concrete objects: in good cases, they are simply transformations that stretch the space by different factors in mutually perpendicular directions.” (Wikipedia Jule 24, 2009)

http://en.wikipedia.org/wiki/Hilbert_space

Espacio de Hilbert

“En matemáticas, el concepto de **espacio de Hilbert** es una generalización del concepto de espacio euclídeo. Esta generalización permite que nociones y técnicas algebraicas y geométricas aplicables a espacios de dimensión dos y tres se extiendan a espacios de dimensión arbitraria, incluyendo a espacios de dimensión infinita. Ejemplos de tales nociones y técnicas son la de ángulo entre vectores, ortogonalidad de vectores, el teorema de Pitágoras, proyección ortogonal, distancia entre vectores y convergencia de una sucesión. El nombre dado a estos espacios es en honor al matemático David Hilbert quien los utilizó en su estudio de las ecuaciones integrales.

Más formalmente, se define como un espacio de producto interior que es completo con respecto a la norma vectorial definida por el producto interior. Los espacios de Hilbert sirven para clarificar y para generalizar el concepto de series de Fourier, ciertas transformaciones lineales tales como la transformación de Fourier, y son de importancia crucial en la formulación matemática de la mecánica cuántica.” (Wikipedia, 24 de Julio del 2009)

http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_de_Hilbert

****

Phase space

“In mathematics and physics, a **phase space**, introduced by Willard Gibbs in 1901, is a space in which all possible states of a system are represented, with each possible state of the system corresponding to one unique point in the phase space. For mechanical systems, the phase space usually consists of all possible values of position and momentum variables. A plot of position and momentum variables as a function of time is sometimes called a phase plot or a phase diagram. Phase diagram, however, is more usually reserved in the physical sciences for a diagram showing the various regions of stability of the thermodynamic phases of a chemical system, which consists of pressure, temperature, and composition.

In a phase space, every degree of freedom or parameter of the system is represented as an axis of a multidimensional space.” (Wikipedia Jule 24, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Phase_space

Espacio fásico o espacio de fases

“En mecánica clásica, el **espacio fásico** o **espacio de fases** es una construcción matemática que permite representar el conjunto de posiciones y velocidades de un sistema de partículas. Más técnicamente, el espacio de fases es una variedad diferenciable de dimensión par, tal que las coordenadas de cada punto representan tanto las posiciones generalizadas y como sus momentos conjugados correspondientes. Es decir, cada punto del espacio fásico representa un estado del sistema físico. Ese estado físico vendrá caracterizado por la posición de cada una de las partículas y sus respectivos momentos.” (Wikipedia, 24 de Julio del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_f%C3%A1sico

****
Diagonalización de Cantor
http://www.mastersuche.com/cgi-bin/suche_Diagonalizaci%C3%B3n_de_Cantor.html

¿Y si Cantor estuviera equivocado?
Antonio Mora Plaza
http://www.eumed.net/ce/2007b/amp-cantor.pdf

1 Bertrand Russell niega que los números racionales puedan demostrar la existencia de los irracionales como sus límites y sólo admite que, de existir éste -el límite- debe ser irracional. Para mantener la definición de límite no son necesarios los números reales, pero sí en cambio lo son para la noción de continuidad. B. Russell niega la necesidad de los reales para el cálculo de los límites (ver capítulo 34 de “Los Principios …”). Así, siempre podremos establecer una cortadura entre los racionales cuyo cuadrado es menor que 2 y los que son mayor que 2, con tal de que seamos capaces de construir una sucesión creciente de racionales que permanecen por debajo de raíz de 2 y otra decreciente que son siempre superior a raíz de 2, y que la diferencia entre el término más pequeño de la segunda serie y el más grande de la primera tienda a cero cuando el número de términos tienda a infinito. La noción de continuidad es una hipoteca del

Cálculo y el Algebra respecto a la Geometría. ¿Se puede construir un Cálculo -y en general una Matemática- consistente sin la noción de continuidad? Bertrand Russel contestaría afirmativamente.
http://www.eumed.net/ce/2007b/amp-cantor.pdf
Nota Pág. 5 y 6

****
Simetría

notaciones para nombrar los grupos de simetría del plano
http://acorral.es/notacion.htm

http://acorral.es/

Supersymmetry (often abbreviated SuSy)
"In particle physics, **supersymmetry** (often abbreviated **SuSy**) is a symmetry that relates elementary particles of one spin to another particle that differs by half a unit of spin and are known as superpartners. In other words, in a supersymmetric theory, for every type of boson there exists a corresponding type of fermion, and vice-versa." (Wikipedia May 27, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Supersymmetry

Supersimetría
"En la física de partículas, la **supersimetría** es una simetría hipotética propuesta que relacionaría las propiedades de los bosones y los fermiones. Aunque todavía no se ha verificado experimentalmente que la supersimetría sea una simetría de la naturaleza, es parte fundamental de muchos modelos teóricos, incluyendo la teoría de supercuerdas. La **supersimetría** también es conocida por el acrónimo inglés **SUSY**.
Según el modelo estándar (SM, de sus siglas en inglés) de la física de partículas, la materia está formada por fermiones (a su vez divididos en quarks y leptones), mientras que las partículas que transmiten las dos interacciones fundamentales de la naturaleza (interacción fuerte e interacción nuclear electrodébil) son bosones. La supersimetría extiende el número de partículas del SM de forma que a cada partícula le corresponde una **compañera supersimétrica** denominada **super compañera**. Así, cada bosón tiene una super compañera fermión y viceversa. Las super compañeras de los fermiones son bosones y reciben nombres que comienzan con la letra *s*; así, el electrón tiene como super compañera el **selectrón**, y los quarks, los squarks. Las super compañeras de los bosones son fermiones con nombres que terminan en *-ino*, así la del fotón es el fotino y la del gravitón (si se incluye la gravedad en el modelo), el gravitino. La extensión mínima del modelo estándar que incluye supersimetría se conoce como MSSM (del inglés: Minimal Supersymmetric Standard Model)." (Wikipedia, 27 de Mayo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Supersimetr%C3%ADa

Supersimetría y Supergravedad

A HORCAJADAS EN EL TIEMPO, PATRICIO T. DÍAZ PAZOS, Páginas 543 a 546
http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Diaz%20Pazos,Cosmologia.pdf
(http://www.astrocosmo.cl/h-foton/h-foton-12_05-01.htm)

****
Invariancia
Invariancia de Escala
Invariancia de Escala, Fractales
Invariancia de Escala, Fractales, Grupos de Renormalización
Dimensiones fractales, dimensiones anómalas

****
variables de Grassmann
dimensiones de Grassmann
Grassmann dimensions.

Crónica: Stephen Hawking en Granada (I)
Por Ángel Rafael López Sánchez· Publicado el 26 de Abril 2001
"...el físico teórico (y músico de jazz) Richard Feynman introdujo en la teoría conceptos muy útiles a la hora de entender la naturaleza a muy pequeña escala. Por ejemplo, aunque clásicamente una partícula vaya del punto A al punto B, en Mecánica Cuántica esto no tiene por qué suceder: todos los caminos son posibles, incluidas las posibilidades en las que la partícula viaja más rápido que la luz o hacia atrás en el tiempo. Precisamente, es la suma de todos estos caminos lo que tiene interés físico. De esta forma, se postuló que el espacio vacío en realidad está lleno de partículas que se mueven en lazos cerrados. Estas partículas reciben el nombre de "virtuales" porque no se pueden medir directamente, aunque sus efectos indirectos sí se conocen, y han sido ya medidos en múltiples ocasiones. Por ejemplo, en lo que se conoce como "Efecto Casimir", algo que se tiene en cuenta a la hora de hacer los cálculos teóricos y que se ha encontrado en todos los sucesos que ocurren en los aceleradores de partículas.
Pero existe un problema bastante importante. Como el espacio y tiempo tienen infinitos puntos, existen infinitos lazos cerrados de partículas virtuales, lo que provoca que las ecuaciones físicas diverjan: el espacio-tiempo tendría una energía infinita. Obviamente, esto no puede ser. Es el mayor problema que se encuentra al intentar unir la teoría de la Mecánica Cuántica con la Teoría General de la Relatividad de Einstein. Ésta es la otra gran teoría fisicomatemática del siglo XX, en la que el espacio y tiempo se encuentran entrelazados y fuertemente unidos. Si en realidad existiesen estos infinitos lazos cerrados de partículas virtuales, tendrían infinita energía, y reducirían el Universo a un único punto. Es en este ámbito donde surge el concepto de "supersimetría". En el año 1971, los físicos teóricos postularon que debían existir, además de las cuatro dimensiones ya conocidas, otras adicionales. Para el estudio de estas dimensiones es necesario el uso de las "variables de Grassmann", que cumplen la propiedad siguiente:
$x \cdot y = - y \cdot x$

De esta forma, se sugirió que cada partícula debía tener su compañera "supersimétrica", cumpliéndose entre ambas la relación anterior. La contribución en la energía de estas partículas supersimétricas también es infinita, pero de signo contrario a la contribución de las partículas "normales", de tal modo que, al hacer la suma de energías, los infinitos se anulan, y el resultado es un número finito...”
http://www.infoastro.com/200104/26hawking.html

Hermann Grassmann
“**Hermann Günther Grassmann** (April 15, 1809, Stettin (Szczecin) – September 26, 1877, Stettin) was a German polymath, renowned in his day as a linguist and now admired as a mathematician. He was also a physicist, neohumanist, general scholar, and publisher. His mathematical work was not recognized in his lifetime.

Grassmann then showed that once geometry is put into the algebraic form he advocated, then the number three has no privileged role as the number of spatial dimensions; the number of possible dimensions is in fact unbounded.” (Wikipedia May 28, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Hermann_Grassmann

Hermann Grassmann
“**Hermann Günther Grassmann** (Stettin, 15 de abril de 1809 - 26 de septiembre de 1877) fue un lingüista y matemático alemán. También fue físico, humanista, erudito y editor...

...Grassmann demostró además que si la geometría se hubiese expresado en forma algebraica como él proponía, el número tres no hubiese desempeñado el papel privilegiado que tiene como número que expresa la dimensiones espaciales; de hecho, el número de posibles dimensiones de interés para la geometría es ilimitado.” (Wikipedia, 28 de Mayo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Hermann_Grassmann

Anticommutativity
“An n-ary operation is anticommutative if swapping the order of any two arguments negates the result. For example, a binary operation * is anticommutative if for all x and y, x*y = −y*x…
…Examples
Anticommutative operators include:

- Subtraction
- Cross product
- Lie algebra
- Lie ring”

(Wikipedia May 28, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Anticommute

Anticonmutatividad
"Un álgebra es **anticonmutativa** si y sólo si $x*y = -(y*x)$ para todo x, y, donde * representa a un operador matemático binario.
Ejemplo del uso de operadores anticonmutativos:

- Resta
- Producto cruz
- Álgebras de Lie"

(Wikipedia, 28 de Mayo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Anticonmutatividad

Grassmann number
"In mathematical physics, a **Grassmann number**, named after Hermann Grassmann, (also called an **anticommuting number** or **anticommuting c-number**) is a mathematical construction which allows a path integral representation for Fermionic fields. They were discovered by David John Candlin in 1956." (Wikipedia May 28, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Grassmann_number

Supermanifold (Supervariedad)
In physics and mathematics, **supermanifolds** are generalizations of the manifold concept based on ideas coming from supersymmetry…

Dinámica Clásica en Espacios No-Conmutativos y No-Anticonmutativos
Tesis profesional presentada por
María Eugenia Vázquez Balbuena
Universidad de las Américas Puebla, Escuela de Ciencias, Departamento de Física y Matemáticas
Cholula, Puebla, México a 4 de marzo de 2005
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lfa/vazquez_b_me/

Introducción
"A estas se les conoce como variables de Grassmann. Desde luego esto nos genera una mecánica anticonmutativa (que llamaremos fermionica)[2,3,4]. ..."
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lfa/vazquez_b_me/capitulo0.pdf

Teoría de Matrices Aleatorias, Polinomios Ortogonales y Variables de Grassmann
Andrés Granados del Águila, Alumno de 5o curso de la Licenciatura en Física de la UCM
Director: Joaquín Retamosa Granado
Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Universidad Complutense de Madrid, 23 de septiembre de 2008
http://nuclear.fis.ucm.es/research/thesis/TAD-andres-granados-08.pdf

****
Infinito
http://es.wikipedia.org/wiki/Infinito#Primer_ordinal_infinito

****
El duelo de los números grandes
¿ Cudl es el número mds grande que puede escribirse en una pizarra?
Agustín Rayo, Investigación y Ciencia, 01/08/2008, Pág. 90-91
http://www.i-math.org/files/File/prensa/Prensa%20normal/33559371.pdf

Primer ordinal infinito
"El conjunto de todos los naturales, **N**, es pues el primer ordinal infinito, lo que no debería sorprender, y lo notamos en este contexto ω (omega)." (Wikipedia, 23 de Enero del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Infinito#Primer_ordinal_infinito

número real recursivo
(en Wikipedia, Numero real, Notación)
"Se dice que un número real es **recursivo** si sus dígitos se pueden expresar por un algoritmo recursivo. Un número **no-recursivo** es aquél que es imposible de especificar explícitamente." (Wikipedia, 23 de Enero del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_real

(Theta) Primer ordinal no recursivo

The Largest Known Primes--A Summary
http://primes.utm.edu/largest.html

****
Gödel y Turing (Parte 1)
posted by Gustavo Piñeiro, El Topo Lógico, 30.12.05
http://eltopologico.blogspot.com/2005/12/gdel-y-turing-parte-1.html

****
El Topo Lógico
Dedicado a la Teoría de Números, la Topología y la Lógica Matemática.
http://eltopologico.blogspot.com/

****
From zzstructures to mSpaces: New ways to compare Web navigation tools

22.10.2004
“Their paper describes hyperstructures including zzstructures (developed by ECS Visiting Professor Ted Nelson) and mSpaces (developed by schraefel), in terms of graph theory. Hyperstructures allow hypertext information like the Web to be presented in ways that show not just the links between pages, but the multiple relationships between the information in the pages.”
http://www.innovations-report.com/html/reports/information_technology/report-35211.html

A Comparison of Hyperstructures: Zzstructures, mSpaces, and Polyarchies
McGuffin, M. J. and schraefel, m. c. (2004) A Comparison of Hyperstructures: Zzstructures, mSpaces,
and Polyarchies. In: ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, 2004, August 9-13, 2004, Santa Cruz, California, USA.
http://eprints.ecs.soton.ac.uk/9230/

http://eprints.ecs.soton.ac.uk/9230/1/mSpace_zzStructures.pdf

****
Proyecto E-MATH (Matemáticas)
"Uso de las TIC en asignaturas cuantitativas aplicadas"
http://www.uoc.edu/in3/emath/

http://www.uoc.edu/in3/emath/material.htm

****
Fuentes de Saber Antiguo I
La Escuela de Atenas
“Si miramos de lejos, del siglo XX aC destaca Hermes Trismegisto, -*tri* tres, *megisto* megas, tres veces grande; quizás la percepción de *infinito* más antigua que tenemos-...
... El espacio matemático es pensado como espacio vacío y considerado valor absoluto...”
http://www.euclides.org/menu/imatges/escola.htm

****
Statistical independence
http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_independence

Independencia estadística
“En estadística, decimos que hay **independencia estadística** entre dos *sucesos* (posibles resultados de un experimento aleatorio), o que ambos sucesos son **estadísticamente independientes**, cuando la *ocurrencia* de uno de ellos no influye en la probabilidad de ocurrencia del otro; es decir, cuando ambos sucesos no están correlacionados.” (Wikipedia 30 de Noviembre del 2008)
http://es.wikipedia.org/wiki/Independencia_estad%C3%ADstica

dimensiones independientes

****
Voxel
A **voxel** (a portmanteau of the words *volumetric* and *pixel*) is a volume element, representing a value on a regular grid in three dimensional space. This is analogous to a pixel, which represents 2D image data. Voxels are frequently used in the visualization and analysis of medical and scientific data. Some volumetric displays use voxels to describe their resolution. For example, a display might be able to show 512×512×512 voxels.
http://en.wikipedia.org/wiki/Voxel

Vóxel
"**Vóxel** o **voxel** (la palabra proviene de la contracción del término en inglés "volumetric pixel") es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional. Constituye la unidad mínima procesable de una matriz tridimensional y es, por tanto, el equivalente del píxel (o pixel) en un objeto 2D."
http://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%B3xel

****
Voronoi diagram, Voronoi **tessellation**, a Voronoi decomposition, or a Dirichlet tessellation
"In mathematics, a Voronoi diagram, named after Georgy Voronoi, also called a Voronoi **tessellation**, a Voronoi decomposition, or a Dirichlet tessellation (after Lejeune Dirichlet), is a special kind of decomposition of a metric space determined by distances to a specified discrete set of objects in the space, e.g., by a discrete set of points.
In the simplest case, we are given a set of points *S* in the plane, which are the Voronoi sites. Each site *s* has a Voronoi cell *V(s)* consisting of all points closer to *s* than to any other site. The segments of the Voronoi diagram are all the points in the plane that are equidistant to two sites. The Voronoi nodes are the points equidistant to three (or more) sites." (Wikipedia November 23,2008)
http://en.wikipedia.org/wiki/Voronoi_diagram

Polígonos de Thiessen, también **Polígonos de Voronoi** o Teselación de Dirichlet
"Los **Polígonos de Thiessen** (también **Polígonos de Voronoi** o Teselación de Dirichlet) son una construcción geométrica que permite construir una partición del plano euclídeo. Deben su nombre al Alfred H. Thiessen y también fueron estudiados por Georgy Voronoi y Gustav Lejeune Dirichlet.
Los polígonos de Thiessen son uno de los métodos de interpolación más simples, basado en la distancia euclidiana, siendo especialmente apropiada cuando los datos son cualitativos. Se crean al unir los puntos entre sí, trazando las mediatrices de los segmento de unión. Las intersecciones de estas mediatrices determinan una serie de polígonos en un espacio bidimensional alrededor de un conjunto de puntos de control, de manera que el perímetro

de los polígonos generados sea equidistante a los puntos vecinos y designando su área de influencia.” (Wikipedia, 23 de Noviembre del 2008)
http://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgonos_de_Thiessen

****

Darpa's Math Quiz: Model the Brain, Find Biology's Laws, Solve Number Theory 'Holy Grail'
By Noah Shachtman September 26, 2008 | 12:37:00 PM
…Darpa is looking for mathematicians to:
Finally solve the 150 year-old Riemann Hypothesis, the "Holy Grail of number theory."
"Develop the high-dimensional mathematics needed to accurately model and predict behavior" in biology and human interactions.
Create "an information theory for virus evolution."
Discern "the role of homotopy theory in the classical, geometric, and quantum Langlands programs."…”
http://blog.wired.com/defense/2008/09/darpas-math-qui.html

Broad Agency Announcement
DARPA Mathematical Challenges
Defense Sciences Office
DARPA-BAA 08-65
September 26, 2008
https://www.fbo.gov/utils/view?id=9bce380aafb19f9ad3bda188bfc1ab20

DARPA is soliciting innovative research proposals in the area of DARPA Mathematical Challenges, with the goal of dramatically revolutionizing mathematics and thereby strengthening DoD’s scientific and technological capabilities. To do so, the agency has identified twenty-three mathematical challenges, listed below, which were announced at DARPA Tech 2007.

DARPA seeks innovative proposals addressing these Mathematical Challenges. Proposals should offer high potential for major mathematical breakthroughs associated to one or more of these challenges. Responses to multiple challenges should be addressed in separate proposals. Submissions that merely promise incremental improvements over the existing state of practice will be deemed unresponsive.
Mathematical Challenge One: **The Mathematics of the Brain**

- Develop a mathematical theory to build a functional model of the brain that is mathematically consistent and predictive rather than merely biologically inspired.

Mathematical Challenge Two: **The Dynamics of Networks**

- Develop the high-dimensional mathematics needed to accurately model and predict behavior in large-scale distributed networks that evolve over time occurring in communication, biology and the social sciences.

Mathematical Challenge Three: **Capture and Harness Stochasticity in Nature**

- Address Mumford’s call for new mathematics for the 21st century. Develop methods that capture persistence in stochastic environments.

Mathematical Challenge Four: **21st Century Fluids**

- Classical fluid dynamics and the Navier-Stokes Equation were extraordinarily successful in obtaining quantitative understanding of shock waves, turbulence and solitons, but new methods are needed to tackle complex fluids such as foams, suspensions, gels and liquid crystals.

Mathematical Challenge Five: **Biological Quantum Field Theory**

- Quantum and statistical methods have had great success modeling virus evolution. Can such techniques be used to model more complex systems such as bacteria? Can these techniques be used to control pathogen evolution?

Mathematical Challenge Six: **Computational Duality**

- Duality in mathematics has been a profound tool for theoretical understanding. Can it be extended to develop principled computational techniques where duality and geometry are the basis for novel algorithms?

Mathematical Challenge Seven: **Occam's Razor in Many Dimensions**

- As data collection increases can we "do more with less" by finding lower bounds for sensing complexity in systems? This is related to questions about entropy maximization algorithms.

Mathematical Challenge Eight: **Beyond Convex Optimization**

- Can linear algebra be replaced by algebraic geometry in a systematic way?

Mathematical Challenge Nine: **What are the Physical Consequences of Perelman's Proof of Thurston's Geometrization Theorem?**

- Can profound theoretical advances in understanding three dimensions be applied to construct and manipulate structures across scales to fabricate novel materials?

Mathematical Challenge Ten: **Algorithmic Origami and Biology**

- Build a stronger mathematical theory for isometric and rigid embedding that can give insight into protein folding.

Mathematical Challenge Eleven: **Optimal Nanostructures**

- Develop new mathematics for constructing optimal globally symmetric structures by following simple local rules via the process of nanoscale self-assembly.

Mathematical Challenge Twelve: **The Mathematics of Quantum Computing, Algorithms, and Entanglement**

- In the last century we learned how quantum phenomena shape our world. In the coming century we need to develop the mathematics required to control the quantum world.

Mathematical Challenge Thirteen: **Creating a Game Theory that Scales**

- What new scalable mathematics is needed to replace the traditional Partial Differential Equations (PDE) approach to differential games?

Mathematical Challenge Fourteen: **An Information Theory for Virus Evolution**

- Can Shannon's theory shed light on this fundamental area of biology?

Mathematical Challenge Fifteen: **The Geometry of Genome Space**

- What notion of distance is needed to incorporate biological utility?

Mathematical Challenge Sixteen: **What are the Symmetries and Action Principles for Biology?**

- Extend our understanding of symmetries and action principles in biology along the lines of classical thermodynamics, to include important biological concepts such as robustness, modularity, evolvability and variability.

Mathematical Challenge Seventeen: **Geometric Langlands and Quantum Physics**

- How does the Langlands program, which originated in number theory and representation theory, explain the fundamental symmetries of physics? And vice versa?

Mathematical Challenge Eighteen: **Arithmetic Langlands, Topology, and Geometry**

- What is the role of homotopy theory in the classical, geometric, and quantum Langlands programs?

Mathematical Challenge Nineteen: **Settle the Riemann Hypothesis**

- The Holy Grail of number theory.

Mathematical Challenge Twenty: **Computation at Scale**

- How can we develop asymptotics for a world with massively many degrees of freedom?

Mathematical Challenge Twenty-one: **Settle the Hodge Conjecture**

- This conjecture in algebraic geometry is a metaphor for transforming transcendental computations into algebraic ones.

Mathematical Challenge Twenty-two: **Settle the Smooth Poincare Conjecture in Dimension 4**

- What are the implications for space-time and cosmology? And might the answer unlock the secret of "dark energy"?

Mathematical Challenge Twenty-three: **What are the Fundamental Laws of Biology?**

- This question will remain front and center for the next 100 years. DARPA places this challenge last as finding these laws will undoubtedly require the mathematics developed in answering several of the questions listed above.

****

On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS),
"The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS), also cited simply as Sloane's, is an extensive searchable database of integer sequences, freely available on the Web.
OEIS records information on integer sequences of interest to both professional mathematicians and amateurs, and is widely cited. It contains over 140,000 sequences, making it the largest database of its kind." (Wikipedia September 28, 2008)
http://en.wikipedia.org/wiki/On-Line_Encyclopedia_of_Integer_Sequences

Enciclopedia electrónica de secuencias de enteros (OEIS por sus siglas en inglés, de *On-Line Encyclopedia of Integer Sequences*)
"La Enciclopedia electrónica de secuencias de enteros (OEIS por sus siglas en inglés, de *On-Line Encyclopedia of Integer Sequences*) es una base de datos que registra secuencias de números enteros. Está disponible libremente en Internet, en la dirección [1].
La información que contiene OEIS es de interés para matemáticos profesionales, pero también sirve como entretenimiento para cualquiera (matemática recreativa). En febrero de 2006, la OEIS contiene más de 115.000 secuencias, lo que la hace la base de datos más grande de este tipo. Entre ellas están la famosa lista de números primos (A000040), la sucesión de Fibonacci (A000045), y otras sin nombre propio, por ejemplo: la secuencia de *"números que no son cuadrados" módulo 48* (A028761)." (Wikipedia, 28 de Septiembre del 2008)

http://es.wikipedia.org/wiki/OEIS

OEIS The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences
http://www.research.att.com/~njas/sequences/

****
Espectroscopia de RMN por transformadas de Fourier
“Los avances en el análisis espectroquimico gracias a la Transformadas de Fourier han sido los más vistosos y representan la unión entre la informática y la espectroscopia.”
http://personales.com/espana/madrid/fourier/

****
Interactive Physics
Un laboratorio de movimiento que simula los fundamentos de la Mecánica Newtoniana. Con este programa se pueden crear simulaciones dibujando objetos en la pantalla. El número de simulaciones que se pueden trabajar está limitado sólo por la imaginación. Para el manejo de este software no se requiere saber programación especial.
Español
http://www.interactivephysics.com/spanish/description.html

Ingles
http://www.interactivephysics.com/description.html

****
Top 10 Amazing Physics Videos
By Aaron Rowe, September 07, 2008 | 6:21:22 PMCategories
http://blog.wired.com/wiredscience/2008/09/top-10-amazing.html

****
Por qué costó 23 años que se aceptara la teoría del electromagnetismo de Maxwell
Publicado por emulenews en Agosto 15, 2008
http://francisthemulenews.wordpress.com/2008/08/15/por-que-costo-23-anos-que-se-aceptara-la-teoria-del-electromagnetismo-de-maxwell/

****

Kugelblitz

Kugel   Globo, esfera
Kugel
http://de.wikipedia.org/wiki/Kugel
Esfera

http://es.wikipedia.org/wiki/Esfera
blitz
relámpago

Kugelblitz (astrophysics) "a black hole whose original massenergy had been in the form of radiant energy rather than matter"
"In theoretical physics, a **kugelblitz** is a concentration of light so intense that it forms an event horizon and becomes self-trapped: according to general relativity, if we aim enough radiation into a region, the concentration of energy can warp spacetime enough for the region to become a black hole (although this would be a black hole whose original massenergy had been in the form of radiant energy rather than matter)." (Wikipedia December 27, 2008)

****

Revelados los detalles de las partículas solares que penetran en el entorno de la Tierra
Fecha original : 2006-10-03,
Traducción Astroseti : 2006-10-06, Traductor : Francisco M. Pulido Pastor
"El 8 de Mayo de 2004, uno de los dos satélites Double Star (TC-1) y las cuatro naves Cluster se situaron en la línea de fuego. Durante unas 6 horas, las naves Cluster fueron abofeteadas cada 8 minutos por intensos flujos de partículas cargadas eléctricamente liberadas por el Sol. La nave Double Star TC-1 lo tuvo incluso más difícil, siendo castigada cada cuatro minutos durante ocho horas.
Durante estos acontecimientos, los canales magnéticos creados por la fusión de los campos magnéticos del Sol y la Tierra permite a las partículas solares perforar el escudo magnético de la Tierra y penetrar en el entorno de la Tierra. Los físicos llaman al hecho de estos canales magnéticos Eventos de Transferencia de Flujo (Flux Transfer Events). Cada canal magnético aparece como un tubo curvado que puede tener desde los 5000 a los 25000 kilómetros de diámetro. Un extremo del tubo de flujo magnético está conectado a la Tierra mientras que el otro está conectado al viento solar."
http://esa.astroseti.org/articulo_4034_revelados_los_detalles_las_particulas_solares_que_penetran_entorno_tierra.htm

Portales magnéticos conectan al Sol con la Tierra
Ciencia Nasa, Oct. 30, 2008
"Investigadores han descubierto 'portales magnéticos' que se están formando muy por arriba de la Tierra y que pueden conectar durante poco tiempo a nuestro planeta con el Sol. Estos portales no sólo son comunes sino que pueden estar formándose el doble de veces de lo que antes se esperaba."
http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2008/30oct_ftes.htm

****

Welcome to the Quantum Effects Devices Project
"This is an interactive, online basic research project. It is also an experiment in education and communication. The goal of the QED Project is to develop practical technological applications of quantum and post-quantum mechanical phenomena. The realization of such

new technologies would have major impact on any number of current technologies, including computing, communications, transportation, energy, and medicine, to name a few. We invite all who are interested in participating in this program to do so."
http://www.qedcorp.com/

Medalla Fields
"**La Medalla Internacional para Descubrimientos Sobresalientes en Matemáticas** (aunque es conocida por el nombre de **Medalla Fields**) es una distinción que concede la Unión Matemática Internacional cada cuatro años. Ante la carencia del Premio Nobel de matemáticas, se instauró este premio a los mejores matemáticos en tiempos anteriores de la Segunda Guerra Mundial. Estas medallas se conceden a uno o más matemáticos y es el mayor honor al que éstos pueden aspirar. Su origen está en el matemático John Charles Fields.
Físicamente está chapada en oro y tiene la cabeza del matemático griego Arquímedes."
(Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Medalla_Fields

****
Renormalization / Renormalización

Electrodinámica Cuántica (Una exposición impresionante, FGS 26 de Mayo del 2009)
"Si bien es cierto que en la teoría relativista del campo cuántico se predecía con éxito la existencia de la antimateria, no obstante los físicos teóricos de las décadas de 1930 y 1940 se vieron enfrentados a muchísimos problemas de orden matemático y a variadas dificultades con estas ideas nuevas. Sí calculaban los procesos de interacción cuántica utilizándolas, obtenían números infinitos, por lo que era evidente que algo estaba mal. En la naturaleza no hay cantidades físicas infinitas. El problema residía en la idea misma de un campo ondular oscilando en el espacio. Por muy pequeño que sea el volumen de espacio que se examine, siempre están presentes algunas longitudes de onda muy cortas del campo, y la presencia continua de una infinidad de estas ondas muy cortas era responsable directa de los números infinitos con que se encontraban los físicos. Algunos creyeron que la teoría de campo podía estar equivocada.
Pero gracias al tesón de unos pocos que persistieron con el problema al final se logró soslayar la problemática de esos infinitos con la aplicación de un concepto matemático denominado «procedimiento de renormalización». Demostraron que los números infinitos sólo aparecían en los cálculos de algunas cantidades, como la masa o la carga eléctrica de las partículas cuánticas afectadas, y que sí tales cantidades se redefinían, o se «renormalizaban», sustrayendo un número infinitamente grande, se obtenían predicciones finitas de todas las cantidades experimentalmente mensurables. Sustraer esas cantidades infinitas, entonces, no parecía matemáticamente muy ortodoxo; pero funcionaba...

...los físicos se focalizaron en profundizar en el procedimiento de renormalización, para que no se pareciera tanto a un artilugio matemático poco ortodoxo y pareciese más una característica trascendental de las interacciones de partículas cuánticas. A finales de los años sesenta, Kenneth Wilson, de Cornell University, dio un importante paso adelante en este campo. De sus trabajos se desprendía que, en teorías renormalizables, el valor, de la masa o la carga de una partícula cuántica dependía de la escala de distancia con que se examinaba la partícula. Vista a mucha distancia, como suele suceder en general, la partícula tiene una masa definida. Pero a distancias microscópicas, como en el caso de un acelerador de alta energía, una partícula puede tener una masa efectiva mayor o más pequeña que su valor a gran distancia. Esto resulta extraño. ¿Cómo puede depender la masa de una partícula de la distancia a la que se observe? Normalmente concebimos la masa como algo fijo y definido.

Imaginemos un segmento de recta de quince centímetros de longitud dibujado en un papel. También esto parece algo fijo y definido. Si miramos la línea desde cierta distancia, parece más corta. Si reducimos la distancia a la mitad, parecerá el doble de larga. Por supuesto, este segmento creciente no nos engaña, la línea original sigue teniendo una longitud de quince centímetros. En realidad, utilizando nuestro conocimiento de la distancia que nos separa del papel (nuestra escala de distancia) y el ángulo que abarca la línea, podemos calcular fácilmente su longitud.

Ahora pensemos que reducimos a la mitad la distancia que nos separa del segmento y, en vez de aumentar éste el doble, lo hace en 1 1/2 o incluso 2 1/2. ¿Qué cálculo hacemos entonces?... ¿Cuál es la «longitud verdadera» del segmento?

Obviamente me van a decir los lectores que entiende más de esto, que los segmentos no hacen eso. Pero esforcémonos con una libertad no aterrizada e imaginemos que en vez de un segmento de recta tomamos una imagen de una línea costera (una línea costera muy tortuosa) desde lo alto, desde un satélite, y medimos su longitud entre dos puntos. Luego reducimos a la mitad la distancia y tomamos otra imagen, midiendo la longitud entre los mismos puntos que antes. Podría creerse, estableciendo una analogía con el segmento de recta, que la longitud se duplicaría. Pero, curiosamente, no es así; el aumento de longitud es superior al doble. Si dividimos de nuevo por dos la escala de distancia, nos encontramos con la misma cuantía proporcional de exceso sobre el doble esperado.

Esta conducta de escala anómala puede expresarse matemáticamente mediante lo que el matemático Benoit B. Mandelbrot denomina «fractales» y los físicos «dimensiones anómalas». Las fractales, o dimensiones anómalas, no son más que números que especifican con precisión, en cualquier ejemplo dado, la desviación respecto a la norma de escala prevista. Mandelbrot ha hallado muchos ejemplos de esta extraña conducta de escala en el mundo natural: suele ser más la norma que la excepción. Y las partículas cuánticas, descritas mediante interacciones renormalizables, se ajustan también a esta norma.

Cuando examinamos las partículas cuánticas, su masa y su fuerza de acoplamiento (que indica su interacción con otras partículas) cambian según la escala de distancia a la que se examinen, lo mismo que en el caso de la línea costera. En 1968, los físicos Curtis Callen de Princeton y Kurt Symanzík de la Universidad de Hamburgo, Alemania, dedujeron una serie de ecuaciones que expresaban esta conducta de dimensión anómala en el caso de las teorías relativitas del campo cuántico. Estas ecuaciones se basaban en las ideas de Wilson y en los trabajos previos de los físicos Murray Gell-Mann, Francis Low y A. Petermann. Estos descubrimientos matemáticos ratificaron la creencia de los físicos en que el procedimiento de renormalización era algo más que un acertijo matemático: tenía un contenido físico."

A HORCAJADAS EN EL TIEMPO, PATRICIO T. DÍAZ PAZOS,

Páginas 262 a 265

http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Diaz%20Pazos,Cosmologia.pdf

(http://www.astrocosmo.cl/h-foton/h-foton-06_10.htm)

Geometría Fractal, Capítulo 4 - Síntesis de estructuras fractales aleatorias
Renormalización
http://coco.ccu.uniovi.es/geofractal/capitulos/04/04-03.shtm#Renormalizacion

Renormalization group (RG)
“In theoretical physics, renormalization group (RG) refers to a mathematical apparatus that allows one to investigate the changes of a physical system as one views it at different distance scales. In particle physics it reflects the changes in the underlying force laws as one varies the energy scale at which physical processes occur. A change in scale is called a "scale transformation" or "conformal transformation." The renormalization group is intimately related to "conformal invariance" or "scale invariance," a symmetry by which the system appears the same at all scales (so-called self-similarity).
As one varies the scale, it is as if one is changing the magnifying power of a microscope viewing the system. The system will generally make a self-similar copy of itself, with slightly different parameters describing the components of the system. The components, or fundamental variables, may be atoms, fundamental particles, atomic spins, etc. The parameters of the theory typically describe the interactions of the components. These may be "coupling constants" that measure the strength of various forces, or mass parameters themselves. The components themselves may appear to be composed of more of the self-same components as one goes to shorter distances.
For example, an electron appears to be composed of electrons, anti-electrons and photons as one views it at very short distances. The electron at very short distances has a slightly different electric charge than does the "dressed electron" seen at large distances, and this change, or "running," in the value of the electric charge is determined by the renormalization group equation.” (Wikipedia May 26, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Renormalization_group

Renormalization_group. Block_spin_renormalization_group
“This section introduces pedagogically a picture of RG which may be easiest to grasp: the block spin RG. It was devised by Leo P. Kadanoff in 1966.
Let us consider a 2D solid, a set of atoms in a perfect square array, as depicted in the figure. Let us assume that atoms interact among themselves only with their nearest neighbours, and that the system is at a given temperature T. The strength of their interaction is measured by a certain coupling constant J. The physics of the system will be described by a certain formula, say $H(T,J)$.

Now we proceed to divide the solid into **blocks** of 2×2 squares; we attempt to describe the system in terms of **block variables**, i.e.: some magnitudes which describe the average behaviour of the block. Also, let us assume that, due to a lucky coincidence, the physics of block variables is described by a formula of the same kind, but with **different** values for T and J: $H(T',J')$. (This isn't exactly true, of course, but it is often approximately true in practice, and that is good enough, to a first approximation)
Perhaps the initial problem was too hard to solve, since there were too many atoms. Now, in the **renormalized** problem we have only one fourth of them. But why should we stop now? Another iteration of the same kind leads to $H(T'',J'')$, and only one sixteenth of the atoms. We are increasing the **observation scale** with each RG step.
Of course, the best idea is to iterate until there is only one very big block. Since the number of atoms in any real sample of material is very large, this is more or less equivalent to finding the *long term* behaviour of the RG transformation which took $(T, J) \rightarrow (T', J')$ and $(T', J') \rightarrow (T'', J'')$. Usually, when iterated many times, this RG transformation leads to a certain number of **fixed points**.
Let us be more concrete and consider a magnetic system (e.g.: the Ising model), in which the J coupling constant denotes the trend of neighbour spins to be parallel. Physics is dominated by the tradeoff between the ordering J term and the disordering effect of temperature. For many models of this kind there are three fixed points:
(a) $T = 0$ and $J \rightarrow \infty$. This means that, at the largest size, temperature becomes unimportant, i.e.: the disordering factor vanishes. Thus, in large scales, the system appears to be ordered. We are in a ferromagnetic phase.
(b) $T \rightarrow \infty$ and $J \rightarrow 0$. Exactly the opposite, temperature has its victory, and the system is disordered at large scales.
(c) A nontrivial point between them, $T = T_c$ and $J = J_c$. In this point, changing the scale does not change the physics, because the system is in a fractal state. It corresponds to the Curie phase transition, and is also called a critical point.
So, if we are given a certain material with given values of T and J, all we have to do in order to find out the large scale behaviour of the system is to iterate the pair until we find the corresponding fixed point." (Wikipedia May 26, 2009)
http://en.wikipedia.org/wiki/Renormalization_group#Block_spin_renormalization_group

Grupo de Renormalización

"El **Grupo de Renormalización** (RG) es un concepto de física matemática útil para hacer cálculos útiles mediante series perturbativas en sistemas cuánticos con un número infinito de grados de libertad, más concretamente, los campos cuánticos...
...En el año 1966, cuando la técnica era ya empleada normalmente en física de partículas elementales, Leo P. Kadanoff desarrolló la explicación que resulta más intuitiva del mismo, y que sirvió para dar un nuevo impulso a sus aplicaciones. El RG, según Kadanoff, se basa en el concepto de **bloque**.
Imaginemos un plano en el que hay situados $N \times N$átomos, formando una cuadrícula o rejilla bidimensional. Ahora consideremos la posibilidad de agruparlos, o encapsularlos mentalmente, en bloques de 2×2átomos y sustituir cada bloque por un átomo "gordo". El nuevo sistema de átomos gordos tendrá 4 veces menos átomos que el anterior. La transformación anterior se conoce como una transformación de grupo de renormalización (RGT). Podemos iterarla, y el número de *átomos* efectivo se divide por 4 cada vez.
¿Para qué podríamos querer realizar esta transformación? Imaginemos que la dinámica del sistema formado por átomos "gordos" pueda describirse mediante una interacción "efectiva" entre éstos. Es probable que sea más fácil resolver el sistema de $N^2/4$que el sistema original de N^2. Y si repetimos el algoritmo hasta que sólo nos quede un átomo "gordísimo", entonces la solución del sistema total será trivial. Pero, ¿hay sistemas físicos reales que se comporten así? De manera exacta, la respuesta es «no». Pero de manera aproximada podríamos decir que la inmensa mayoría de los sistemas son así, si uno sabe elegir bien cuáles son los átomos "gordos". (Wikipedia, 26 de Mayo del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_de_Renormalizaci%C3%B3n

Teoría de campo gauge (o teoría de gauge)
"En física, una **teoría de campo gauge** (o **teoría de gauge**) es un tipo de teoría cuántica de campos que se basa en el hecho de que la interacción entre fermiones puede ser vista como el resultado de introducir transformaciones "locales" pertenecientes al grupo de simetría interna en el que se base la teoría gauge. Las teorías de gauge se discuten generalmente en el lenguaje matemático de la geometría diferencial e involucran el uso de transformaciones de gauge.
Una **transformación de gauge** es una transformación de algún grado de libertad interno, que no modifica ninguna propiedad observable física.
Un **campo gauge** es un campo de Yang-Mills asociado a las transformaciones de gauge asociadas a la teoría y que describe la interacción física entre diferentes campos fermiónicos. Por ejemplo el campo electromagnético es un campo de gauge que describe el modo de interactuar de fermiones dotados con carga eléctrica." (Wikipedia, 25 de Abril del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Campo_gauge

****
complejidad

La simulación eficiente del modelo de Hubbard para los electrones en un sólido implicará la igualdad de las clases de complejidad P=NP=QMA

Publicado por emulenews en 28 Octubre 2009
"Las clases de complejidad clásicas y cuánticas se relacionan entre sí de una forma complicada que todavía no conocemos en detalle y por ahora todo son hipótesis. Las clases P y BQP son las clases de problemas resolubles de forma eficiente (polinómica) en ordenadores clásicos y cuánticos, resp. Las clases NP y QMA contienen los problemas de decisión que creemos que son más difíciles para ordenadores clásicos y cuánticos, resp., para los que existen algoritmos eficientes, clásicos y cuánticos, resp., que permiten decidir si una solución es correcta o no. Un artículo reciente en Nature Physics ha demostrado que las clases QMA, NP y P colapsarían (serían iguales entre sí), resolviendo la conjetura P versus NP con una igualdad, si se puede resolver de forma eficiente la simulación de sistemas cuánticos descritos por la teoría del funcional densidad (DFT). Por ejemplo, si un modelo concreto, el modelo cuántico de Hubbard, se puede simular en tiempo polinómico. Nadie cree que esto sea posible, pero carecemos de una demostración, todavía. Nos lo cuenta el experto en la teoría de la complejidad cuántica Scott Aaronson, "Computational complexity: Why quantum chemistry is hard," Nature Physics 5: 707-708, 2009, haciéndose eco del artículo técnico de Norbert Schuch & Frank Verstraete, "Computational complexity of interacting electrons and fundamental limitations of density functional theory," Nature Physics 5: 732-735, 2009."
http://francisthemulenews.wordpress.com/2009/10/28/la-simulacion-eficiente-del-modelo-de-hubbard-para-los-electrones-en-un-solido-implicara-la-igualdad-de-las-clases-de-complejidad-pnpqma/

Decidibilidad, calculabilidad y complejidad computacional en la teoría de cuerdas (Turing's landscape)
Publicado por emulenews en 12 Septiembre 2009
"Hay artículos con un título que nos obliga a leerlos sin excusa. Aunque sabemos que poco podremos aprender, nadie puede resistir la tentación. Ese es el caso de Abhijnan Rej, "Turing's Landscape: decidability, computability and complexity in string theory," ArXiv, Submitted on 10 Sep 2009, artículo enviado al *2º FQXI Essay Contest*, cuyo foco es "What is Ultimately Possible in Physics?" Muchos se preguntarán "¿qué tiene que ver la informática teórica con el problema del vacío en teoría de cuerdas?" Poco quizás, pero el autor conjetura una conexión íntima entre ambas y trata de argumentarla de manera que sea "fácil" de leer para todos."
http://francisthemulenews.wordpress.com/2009/09/12/decidibilidad-calculabilidad-y-complejidad-computacional-en-la-teoria-de-cuerdas-turings-landscape/

****

03.08.04 La Mecánica Cuántica de los Agujeros Negros
(Contiene AGUJEROS NEGROS Y LA TERMODINÁMICA pág. 131 a 133)
A HORCAJADAS EN EL TIEMPO, PATRICIO T. DÍAZ PAZOS, Páginas 129 a 133
http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Diaz%20Pazos,Cosmologia.pdf
(http://www.astrocosmo.cl/h-foton/h-foton-03_08-04.htm)

ley de Carter Werner Robinson Hawking
"los agujeros negros no tienen pelo"

Sobre los agujeros negros, su pelo y las partículas elementales
La bella teoría, 2007/06/08

“Hay una extraña expresión sobre los agujeros negros, que solía repetir John Wheeler, "los agujeros negros no tienen pelo". Con esto quería decir que, excepto por unas pocas características que los distinguen, todos los agujeros negros resultan parecidos no exhiben ningún "peinado" característico o "personal", algo característico y propio, que nos permita diferenciar un agujero negro de otro. Lo único que los caracteriza son su masa, su carga eléctrica, y otras cargas de fuerza, y su velocidad de giro.”

****

Roy Kerr
“**Roy Patrick Kerr** (born 1934) is a New Zealand mathematician who is best known for discovering the Kerr vacuum, an exact solution to the Einstein field equation of general relativity. His solution models the gravitational field outside an uncharged rotating massive object, including (most famously) a rotating black hole.” (Wikipedia March 11, 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Roy_Kerr

Roy Kerr
“**Roy Patrick Kerr** (16 de mayo de 1934 -) es un matemático neozelandés, famoso por haber encontrado en 1963 una solución exacta de la ecuación del campo de la relatividad general, aplicada a un agujero negro en rotación...
...La Métrica de Kerr se presenta como la más importante solución exacta de todas las ecuaciones de la física” (Wikipedia, 11 de Marzo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/Roy_Kerr

Reissner–Nordström metric
“In physics and astronomy, the **Reissner–Nordström metric** is a static solution to the Einstein field equations in empty space, which corresponds to the gravitational field of a charged, non-rotating, spherically symmetric body of mass M.” (Wikipedia March 11, 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Reissner%E2%80%93Nordstr%C3%B6m_metric

Agujero negro de Reissner-Nordström
“Un **agujero negro de Reissner-Nordstrøm** es un agujero negro estático, con simetría esférica y con carga eléctrica, viene definido por dos parámetros: la masa **M** y la carga eléctrica **Q**. Su solución fue obtenida en 1918 por el matemático Hans Reißner y el físico teórico Gunnar Nordstrøm a las ecuaciones de campo de relatividad en torno a un objeto

masivo eléctricamente cargado y carente de momento angular." (Wikipedia, 11 de Marzo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/Agujero_negro_de_Reissner-Nordstr%C3%B6m

Kerr metric
"In general relativity, the **Kerr metric** (or **Kerr vacuum**) describes the geometry of spacetime around a rotating massive body. According to this metric, such rotating bodies should exhibit frame dragging, an unusual prediction of general relativity…
…Even stranger phenomena can be observed within the innermost region of this spacetime, such as some forms of time travel. For example, the Kerr metric permits closed, time-like loops in which a band of travellers returns to the same place after moving for a finite time by their own clock; however, they return to the same place *and time*, as seen by an outside observer." (Wikipedia March 11, 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Kerr_metric

Agujero negro de Kerr-Newman
"Un **agujero negro de Kerr-Newman** o *agujero negro en rotación con carga eléctrica* es aquel que se define por tres parámetros: la masa **M**, el momento angular **J** y la carga eléctrica **Q**. Esta solución fue obtenida en 1960 por los matemáticos Roy Kerr y Erza Newman a las ecuaciones de campo de la relatividad para objetos masivos eléctricamente cargados o con conservación de momento angular." (Wikipedia, 11 de Marzo del 2010)
http://es.wikipedia.org/wiki/Agujero_negro_de_Kerr-Newman

El espacio-tiempo completo de Kerr como base de un modelo geométrico de la realidad física.
Cristóbal Perán Mesa
"En nuestra teoría geométrica de los entes fundamentales se revisan estas suposiciones y se especula con: 1).-Que la estructura del espacio de la realidad física pudiera ser ser la de un "espacio múltiple" en el que a cada posición le correspondería mas de un "punto físico". Este espacio estaría inspirado en las secciones espaciales de un espacio-tiempo completo de Kerr. 2).- Que electrones y positrones desnudos son miniagujeros negros de Kerr. 3).-Que el electromagnetismo es una consecuencia del intercambio, por efecto de la gravitación, de partículas realmente elementales que orbitan a los miniagujeros negros de Kerr que constituyen las partículas.
La métrica de Kerr, inspiradora de nuestro modelo de espacio físico, corresponde a una familia de soluciones exactas de las ecuaciones de Einstein para campo vacío que describe agujeros negros con masa y con momento angular."
http://www.ugr.es/~fran/fmgpe3.html

****

INFORMACION Y ENTROPIA
Alfredo Marcos, Depto. de Filosofía, Univ. de Valladolid
http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/ENTRO2.DOC

La entropía termodinámica, la entropía de von Neumann y la segunda ley de la termodinámica en sistemas cuánticos mesoscópicos
Posted by emulenews en 29 Mayo 2010
http://francisthemulenews.wordpress.com/2010/05/29/la-entropia-termodinamica-la-entropia-de-von-neumann-y-la-segunda-ley-de-la-termodinamica-en-sistemas-cuanticos-mesoscopicos/

Partículas Elementales
jueves 3 de abril de 2008
Entropía de Shannon vs entropía de von Neumann
"La entropía es una figura de mérito que cuantifica la sorpresa. Tiene una forma clásica que construyó Shannon y una forma cuántica (llamada de von Neumann).
.... Es un tema delicado relacionar esta entropía con la entropía de Bekenstein para un agujero negro."
http://particulas-elementales.blogspot.com/2008/04/entropa-de-shannon-vs-entropa-de-von.html

La gravedad como una manifestación macroscópica de la termodinámica del vacío en teoría cuántica de campos
Posted by emulenews en 2 Septiembre 2009
La segunda ley de la termodinámica y la gravedad de Einstein están intimamente relacionadas. Las ideas de Bekenstein y Hawking que asocian entropía y temperatura a los agujeros negros han llevado a algunos autores a pensar que la gravedad tiene un origen termodinámico.
http://francisthemulenews.wordpress.com/2009/09/02/la-gravedad-como-una-manifestacion-macroscopica-de-la-termodinamica-del-vacio-en-teoria-cuantica-de-campos/

****

****