

el gluón

REFLEXIONES



Tratándose del último número del Gluón editado durante la presente administración, quiero aprovechar el espacio para expresar mi agradecimiento a toda la comunidad del Instituto por el apoyo y comprensión que brindaron a mi equipo de trabajo durante los últimos cuatro años. También quiero agradecer el apoyo del Rector y su equipo, notablemente al Coordinador de la Investigación Científica. Debemos reconocer que mucho del progreso logrado en este periodo se debe al ambiente de tranquilidad que vive hoy nuestra Universidad, así como al apoyo económico que recibimos, que fue resultado de la gran capacidad con la que el Rector consiguió recursos muy por encima de lo presupuestado por el Gobierno Federal. La experiencia de estos cuatro años me lleva a la convicción de que la madurez de este instituto es tal que, por sí misma, garantiza que el nuevo Director hará un excelente papel. Así, desde mi espacio como investigador, docente y divulgador, seré testigo de una nueva etapa, seguramente más fructífera, de nuestro querido instituto.

Dr. Arturo Menchaca Rocha

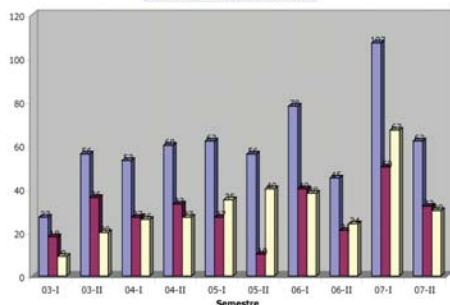


EL POSGRADO EN CIENCIAS FÍSICAS

Figura 1

Proceso de Admisión

■ Postulantes ■ Admitidos □ Rechazados



El Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM tiene como antecedente el programa de posgrado en esta disciplina impartido en la Facultad de Ciencias por cerca de cincuenta años. El PCF otorga los siguientes grados: (1) Maestro(a) en Ciencias (Física Médica) (2) Maestro(a) en Ciencias (Física) y (3) Doctor(a) en Ciencias (Física). Los tres programas pertenecen al Padrón Nacional de Posgrado PNP de CONACyT en la categoría de Alto Nivel.

Actualmente en el PCF participan 9 entidades: Facultad de Ciencias; los Institutos de Astronomía, Ciencias Físicas, Ciencias Nucleares, Física, Investigaciones en Materiales; los Centros de Ciencias de la Materia Condensada, Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y el de Investigación en Energía. Los estudiantes pueden realizar sus actividades académicas en cualquiera de estas dependencias, teniendo la certeza de que recibirán una formación de alta calidad académica. Adicionalmente el programa de física médica requiere de la participación de otras dependencias de la UNAM externas al PCF, y de centros de salud.

La alta calidad del profesorado, así como la sólida formación académica adquirida por los egresados de este posgrado han jugado un papel fundamental en el desarrollo de

Figura 2

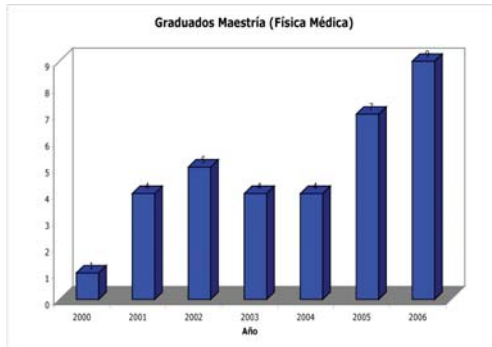


Figura 3

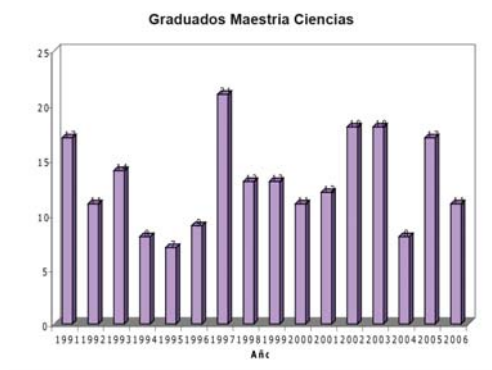
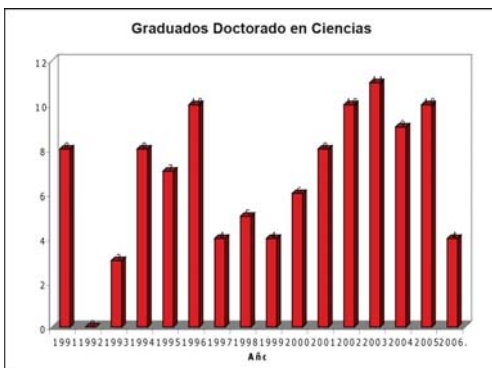


Figura 4

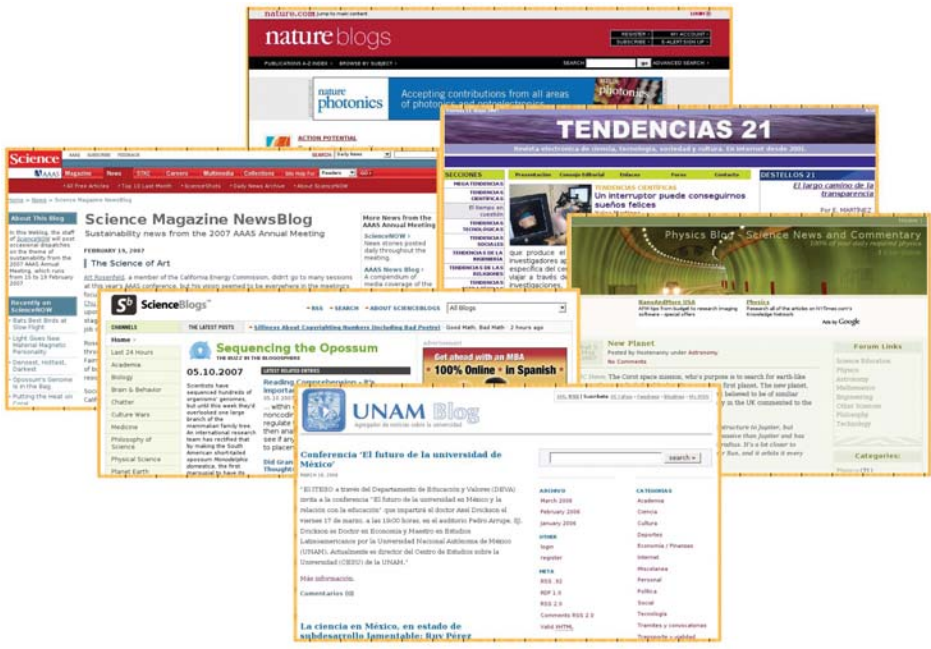


la física a nivel nacional. Nuestros egresados se han incorporado de manera exitosa a diversas instituciones científicas, educativas, del sector salud y de la iniciativa privada. El PCF ofrece una extraordinaria riqueza académica, fundamentada en la capacidad, calidad y diversidad de sus estudiantes y de su planta académica, aunada a la amplia infraestructura de laboratorios, bibliotecas, equipo de cómputo, etc. El estudiante encuentra oportunidades excepcionales para realizar trabajo de investigación en una amplísima gama de áreas del conocimiento, bajo la supervisión de académicos líderes en su campo de especialización. Es en la UNAM donde se cultiva la mayor variedad de disciplinas y temas de investigación en física del país; se realiza investigación en: acústica, astrofísica, física atómica y molecular, física de plasmas, física de partículas elementales y campos, física nuclear, física médica, mecánica y óptica cuántica, física estadística, materia condensada, nanociencias, óptica, gravitación y cosmología, sistemas complejos, física no-lineal, física de fluidos y física matemática. Un breve resumen de cifras y hechos respalda las virtudes del PCF anteriormente descritas, pero en algunos casos refleja una problemática que requiere ser atendida:

- a. De los 180 tutores activos, 98.9% pertenecen al SNI, con un 77% clasificados en nivel II o superior.
- b. La población actual de alumnos inscritos es de: 17 de física médica, 62 de la maestría en física y 92 de doctorado. Adicionalmente se estima que el número de alumnos egresados próximos a titularse que trabajan de manera constante y en contacto con su tutor principal es cercana a 30.
- c. 22% de los estudiantes son mujeres. Diez estudiantes son extranjeros. La distribución de alumnos por entidades académicas del posgrado es FC (2), Astronomía (2), ICN (44), IF (86), IIM (8), ICF (7), CCMC (3), CCADET (3), y CIE (2).
- d. La gran mayoría de los alumnos recibe beca.
- e. En cuanto al número de alumnos por áreas del conocimiento se tiene lo siguiente: astrofísica (2), física atómica y molecular (15), física de fluidos y plasmas (3), física de partículas elementales y campos (24), física del estado sólido (16), física nuclear (7), fundamentos de mecánica cuántica (2), física estadística (16), óptica (3), gravitación y cosmología (27), sistemas complejos (16) y física matemática (3).
- f. Menos del 20% de los alumnos realizan trabajo de tipo experimental. Lo anterior es preocupante, ya que el desarrollo razonable de la disciplina requiere de manera esencial de la labor experimental, que permite corroborar teorías y predicciones, además de ser la base para posibles aplicaciones de los conocimientos adquiridos.
- g. El interés por ingresar al PCF (figura 1) ha aumentado de manera considerable en los últimos años. Como resultado del proceso de selección se admite aproximadamente al 50% de los postulantes.
- h. Cerca del 60% de los alumnos admitidos a la maestría o doctorado en física provienen de la Facultad de Ciencias, mientras que en el caso de Física Médica el porcentaje es de 40%.
- i. La titulación en Física Médica (figura 2) se ha estabilizado en números muy aceptables, la eficiencia terminal es cercana al 75%. La titulación en la maestría (figura 3) y doctorado (figura 4) en física no ha alcanzado el nivel que sería deseable al tomar en cuenta el enorme potencial de nuestro posgrado; la eficiencia terminal promedio de los últimos 6 años es de 59% y 55% respectivamente.
- j. Los alumnos titulados de doctorado publican en promedio 3 artículos relacionados con su tesis.

La calidad de nuestros graduados es excelente, la cantidad Es necesario trabajar arduamente para lograr, lo que en palabras recientes del Rector, es una de las mayores debilidades de nuestra Universidad: la graduación de maestros y doctores en ciencias. A todos nos toca una parte:

- i. De los alumnos se espera un mayor compromiso y entusiasmo hacia el trabajo,
- ii. De los tutores esperamos también mayor participación y compromiso con el PCF. Es necesario una disposición constante para impartir cursos, participar en exámenes y para asesorar de manera constante y eficiente a los alumnos, ¡involúcrelos en sus mejores proyectos de investigación! Es fundamental lograr un equilibrio entre la calidad de la tesis y el tiempo en que se desarrolla; si el alumno agota el tiempo de beca, no podrá continuar con su proyecto; si el alumno se doctora después de 7 u 8 años, muy probablemente no se habrá contribuido a formar un futuro investigador.
- iii. Actualmente el Comité Académico trabaja intensamente en la elaboración de un nuevo programa de estudios, que se adecue al nuevo reglamento general de estudios de Posgrado de la UNAM, pero que sobre todo que permita lograr la excelencia académica de nuestro Posgrado.



Nuestra forma de vivir y comunicarnos ha cambiado radicalmente durante los últimos 20 años. Internet y la World Wide Web (o como le decimos comúnmente, la web) se han convertido en las herramientas básicas de comunicación e información en nuestros días y quienes hacemos ciencia no podemos imaginar simplemente qué sería de nuestras labores sin el uso de estas tecnologías, que nos permiten tener acceso instantáneo a bibliotecas digitales, bases de datos y a la interacción e intercambio de ideas con colegas en todas partes del mundo [1]. Dentro del conjunto de las nuevas tecnologías digitales se encuentran lo que hoy conocemos como wikis, podcasts y weblogs [1]. Esta última, mejor conocida como blog, es un medio de comunicación online para crear noticias con texto, imágenes y ligas, en orden cronológico y que tiene la posibilidad de permitir a cualquier persona hacer comentarios con respecto a esa noticia. Con estas características, los blogs evolucionaron de ser un diario electrónico a ser un medio interactivo de comunicación. Los usuarios de Internet en-

contraron la oportunidad de compartir sus vivencias diarias en un sitio de noticias y esto evolucionó en un diario online; Internet les permitía compartir cosas banales o tan interesantes como problemas resueltos al programar o la opinión respecto a un tema de actualidad. Los blogs actualmente cubren una gran variedad de temas, desde un blog personal que actúa como un diario en el que tus amigos y usuarios de Internet pueden saber sobre ti y hacer comentarios sobre tus vivencias e ideas, blogs de grupos musicales en los que nos hablan sobre sus discos o giras, blogs de políticos en los que exponen sus ideas con la finalidad de que los internautas escriban sus comentarios y de esta manera tener una comunicación o blogs en los que los científicos escriben sobre sus investigaciones con el objetivo de compartir sus resultados o buscando la cooperación de algún colega. Existen científicos que no ven a un blog como una herramienta importante ya que se suele pensar que al ser un medio abierto pueden venir una gran cantidad de spam o comentarios indeseables. Sin embargo, un blog permite al administrador hacerlo un sitio totalmente moderado, en el que cualquier comentario tenga que ser verificado y autorizado. Según technorati (<http://www.technorati.com/>), un buscador de blogs, existen alrededor de 75 millones de blogs. La revista británica Nature publicó un artículo en el que concluye que sólo 5 blogs relacionados con temas de divulgación o comunicación científica se encuentran dentro de los primeros 3500 blogs más visitados [2]. De acuerdo a este artículo, estos blogs no sólo muestran la comunicación entre investigadores, si no que también muestra el resultado de sus investigaciones y varios de ellos necesitan ser revisados por árbitros antes de ser publicados. Algunos científicos consideran a las publicaciones en revistas especializadas como medios de comunicación, sin embargo los que han utilizado los blogs afirman que les permiten que la comunicación no sea tan lenta ni estática ya que la comunicación es inmediata y el intercambio de ideas puede ser en tiempo real. Los blogs no sólo son un reto tecnológico y de comunicación para los científicos, también los lectores tienen el reto de informarse tratando de entender lo que están leyendo, lo que despierta la curiosidad y necesidad de investigación en los jóvenes. El nivel de un blog científico puede ser desde divulgación general hasta un nivel de especialización alto, dependiendo de la audiencia a la que se quiera llegar. Podemos utilizar herramientas libres para crear nuestros propios blogs como bBlog (<http://www.bblogger.com/>) o wordpress (<http://wordpress.org/>). Otra opción es utilizar sitios que ya alojan este tipo de blogs, por ejemplo Scientific blogs (<http://www.scientific-blogs.com/>) ScienceBlogs (<http://www.scienceblogs.com/>) el cual permite crear y mantener blogs científicos de cualquier rama, y aquí encontramos canales de física, biología, medicina, etc. También podemos encontrar sitios en español que buscan tender puentes entre la comunidad científica y los lectores de Internet, como Tendencias 21 (<http://www.tendencias21.net/>) o HispaCiencia (<http://www.hispaciencia.com/>) que recolecta varios blogs a través de la web y los clasifica para que los usuarios puedan tener acceso a la información que más les interesa. Buscando en la red podemos encontrar blogs especializados en física como Physics Blog (<http://www.physicsforums.com/blog/>). Los blogs sobre ciencia en México son prácticamente inexistentes, los pocos ejemplos que se pueden citar incluyen el UNAM-Blog (<http://unam.blogsome.com/>) que es un blog no oficial sobre la UNAM y el canal sobre ciencias de Subela.Net (<http://www.mexico.subela.net/>), ambos sitios elaborados por entusiastas aficionados. En contraste, prácticamente todas las revistas importantes de comunicación científica internacionales incluyen blogs en sus portales de internet con ejemplos que incluyen a las conocidas revistas como Nature (<http://www.nature.com/blogs/index.html>), Scientific American (<http://blog.sciam.com/>), Science (<http://blogs.sciencemag.org/newsblog/>), etcétera. Actualmente, los blogs científicos, debido a su novedad, son poco utilizados; sin embargo han demostrado ser una gran herramienta de difusión y comunicación mundial. El utilizar tecnologías de punta ayudará a difundir nuestros trabajos y a que los jóvenes encuentren un medio con el que están familiarizados para conocer más de cerca a la ciencia, además de facilitar las colaboraciones con otros científicos.

[1] Martin Griffiths, "Talking physics in the social Web". Physics World (January 2007) <http://physicsweb.org/articles/world/20/1/5/1>
[2] "Top five science blogs". Nature 442, 9 (6 July 2006) <http://www.nature.com/nature/journal/v442/n7098/full/442009a.html>

EL LEGADO DE EULER



Este año se festeja el tercer centenario de Leonhard Euler, quien nació el 15 de abril de 1707 en Basilea, Suiza. Su nombre no es tan conocido del público como el de otros grandes científicos, pero la era moderna habría sido muy distinta sin él: le debemos una buena parte de las matemáticas aplicadas que se utilizan actualmente, así como aportaciones fundamentales a las matemáticas puras.

La obra de Euler es impresionante por la cantidad de temas que trató: casi no hay rama de las matemáticas en la que su contribución no esté presente. El Estado Suizo ha financiado la edición de todos sus escritos, y el resultado abarca más de un centenar de volúmenes.

La presencia de Euler está en todas las matemáticas que se enseñan en las escuelas y facultades. Por ejemplo, él desarrolló el concepto de “función matemática” e inventó la notación $f(x)$ que aparece en los textos básicos. Una de sus contribuciones más importantes fue expresar conceptos geométricos --tales como secante o tangente-- en forma de funciones. Así fundó la trigonometría en su versión moderna: las funciones

“seno”, “coseno”, “tangente” son sus creaciones. Del mismo modo, los logaritmos, que en su época se utilizaban en forma de tablas, los interpretó como funciones y demostró numerosas propiedades insospechadas. Así llegó a definir el número fundamental e (2.71828...) que es la base de los logaritmos naturales. Ningún otro número, salvo el famoso pi (la notación también es suya), aparece tan conspicuamente en tantas y tantas fórmulas matemáticas. (¿Existía e antes de Euler?: los platónicos dirían que sí).

También a Euler se debe el esclarecimiento de lo que son los (mal) llamados “números imaginarios”, raíces cuadradas de números negativos. Él utilizó la letra i para designar la raíz cuadrada de “menos uno”. Generalizó el concepto de número a los “imaginarios” y esto lo llevó a descubrir un continente matemático de una riqueza y variedad nunca antes imaginada. Fue un avance fundamental en matemáticas. A Euler se debe una famosa (y utilísima) fórmula que relaciona entre sí conceptos tan disímiles como las funciones trigonométricas, los números imaginarios y el infaltable número e .

La ciencia de la mecánica --tal como se utiliza en la actualidad para construir edificios, diseñar máquinas y lanzar cohetes al espacio, entre otras muchas cosas-- también le debe mucho a Euler. Fue Isaac Newton quien creó esta ciencia, pero su enfoque era puramente geométrico: todas sus demostraciones estaban basadas en un engorroso cálculo de fluxiones que muy pocos podían seguir y, menos aún, utilizar para resolver nuevos problemas. Euler encontró una forma más práctica de hacer cálculos de mecánica: reformuló la física newtoniana con su propia teoría de funciones y la liberó del estrecho marco de la geometría. Puso así los fundamentos de lo que se conocería como mecánica analítica, donde el cálculo diferencial e integral sustituye las demostraciones geométricas. El cálculo vectorial que se utiliza en mecánica también es su obra.

Euler fue hijo de un pastor protestante que quería que su hijo siguiera su ejemplo profesional. Afortunadamente, dio muestras de su talento desde temprana edad, por lo que, a los 19 años, fue invitado a la Academia de San Petersburgo, recién creada por Catalina I, esposa del zar Pedro el Grande. Fue una gran oportunidad para Euler convivir con algunos de los científicos más insignes de su tiempo. Habría de permanecer en Rusia hasta 1741, año en que se mudó a la Academia de Ciencias de Berlín, a invitación expresa del rey Federico II. Allí permaneció otros veinticinco años y escribió casi 400 artículos científicos y varios libros sobre temas tan diversos como mecánica celeste, balística, diseño de barcos, cartografía, hidráulica, etcétera.

En 1766, debido a las grillas de sus colegas de Berlín, Euler decidió regresar a San Petersburgo. En su juventud había perdido uno de sus ojos por diversos problemas de salud y, a los sesenta años, perdió el otro. El hecho de quedarse por completo ciego no afectó en nada su prodigiosa capacidad de trabajo --como tampoco lo había afectado el criar un total de trece hijos (de los cuales sólo cinco sobrevivieron su infancia)--. Con ayuda de sus colaboradores y estudiantes, Euler siguió produciendo matemáticas hasta literalmente el último día de vida. Falleció en la tarde del 18 de septiembre de 1783, después de dar su clase de matemáticas y discutir algunos problemas en la mañana. Cincuenta años después de su muerte, la Academia de San Petersburgo seguía publicando los manuscritos que había dejado inéditos.

Shahen Hacyan

LOGRO EN LA FÍSICA NUCLEAR MEXICANA



Recientemente fue publicado el artículo “Absolute cross sections measurement for the $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ system at astrophysically relevant energies” por Barrón-Palos L, Aguilera EF, Aspiazú J, Huerta A, Martínez-Quiroz E, Monroy R, Moreno E, Murillo G, Ortiz ME, Policroniades R, Varela A, Chávez E, en la revista Nuclear Physics A (779, 2006, 318-332). Este trabajo, realizado por Libertad Barrón como parte de su tesis doctoral, reporta un récord mundial: la medida absoluta de la sección eficaz de fusión $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ a la energía más baja jamás alcanzada, con relevancia en procesos de evolución estelar. El programa de astrofísica nuclear dirigido por Efraín Chávez ha contribuido a enriquecer la temática del Laboratorio del Acelerador Peletrón del IFUNAM. Para conseguir este logro fue necesario establecer una colaboración interinstitucional (ININ) y la integración ex profeso de un importante grupo de trabajo. Tiene el mérito adicional de ser totalmente hecho en un laboratorio

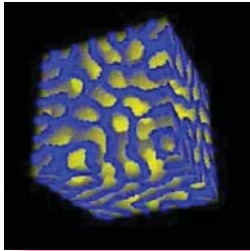
mexicano, exclusivamente por técnicos y científicos nacidos en México y publicado en una de las revistas líderes del campo, lo que no se había conseguido en el IFUNAM desde hace 43 años (Nucl. Phys. 51, 1964, 321).

Efraín Chávez

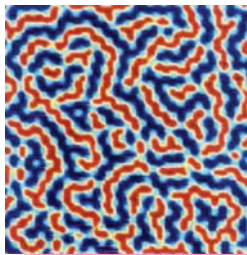
¿QUÉ PUBLICAMOS?

Patrones espaciales producidos por inestabilidades de Turing

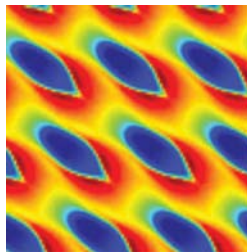
Patrón de Turing en tres dimensiones



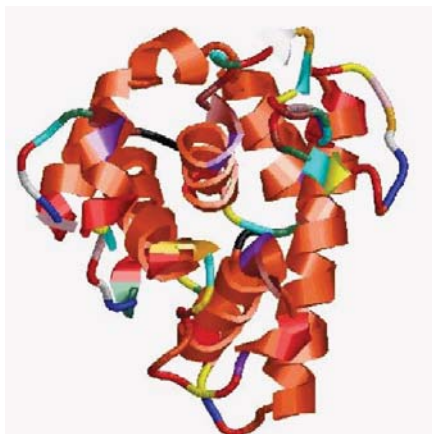
Patrón en una mezcla de tres líquidos.



Patrón producido acoplando cubicamente dos sistemas de Turing.

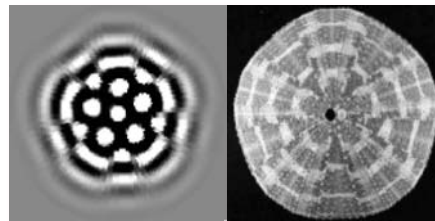


Plegamiento de proteínas



En este artículo revisamos en forma breve y simple los procedimientos usuales para tratar problemas representados por ecuaciones diferenciales no-lineales. Ejemplificamos estos procedimientos usando un modelo de ecuaciones de reacción-difusión que ha sido muy útil para estudiar diversos fenómenos, tanto en física como en biología. Este modelo produce patrones espaciales a través de una inestabilidad de Turing o una bifurcación de Hopf. La parte principal del artículo explica brevemente varias líneas de investigación basadas en el modelo, que se ha desarrollado durante los últimos diez años. El modelo explica los cambios en el patrón de la piel de ciertos peces marinos, mencionando los cambios debidos al crecimiento y a la curvatura del dominio en que se da el patrón. Posteriormente, se estudia teóricamente el experimento de Faraday, en el cual una vasija con un líquido se agita vertical y periódicamente. Los patrones espaciales que se observan en la superficie del líquido pueden tener relación con los observados en la morfogénesis y evolución de los erizos marinos. Concluimos con el análisis de los patrones producidos cuando la difusión es anómala y los patrones complicados que surgen en una situación de descomposición espinodal en una mezcla de tres líquidos. En las figuras se muestran ejemplos de estos patrones espaciales. (Barrio RA, Varea C. Non-linear systems. PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS 372 (2): 210-223, 2006).

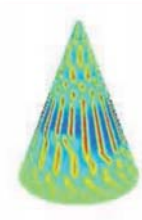
Patrón pentagonal obtenido en un dominio circular que crece y que modela la estructura de la concha de un erizo marino.



Patrón producido por difusión anómala en una esfera.

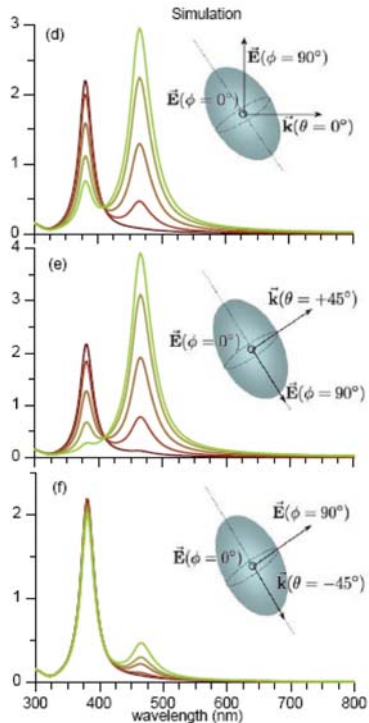


Patrón en un cono.



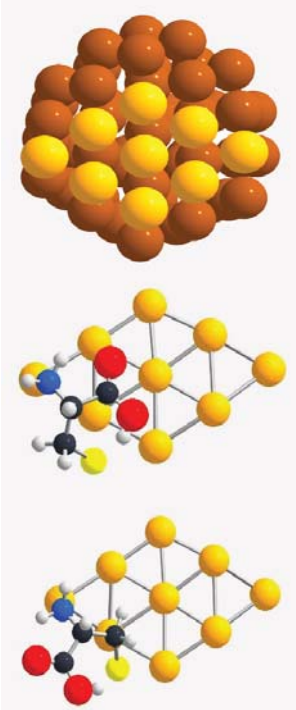
El plegamiento de las proteínas es, quizás, el problema más importante de la fisicoquímica de dichas macromoléculas que participan en todos los procesos biológicos. El sorprendente fenómeno consiste en que las proteínas, siendo una cadena lineal de cientos a miles de cuando más 20 diferentes aminoácidos, se pliegan o doblan en una estructura tridimensional única con una eficiencia esencialmente igual a la unidad y en un tiempo extremadamente corto. La forma única que adquieren es la que les permite revisar su función bioquímica o metabólica única también. A la fecha, no existe una descripción satisfactoria de este proceso, aunque queda claro que no procede al azar. El modelo más aceptado es el suponer que en el espacio energético de las configuraciones de la proteína existe un “embudo” que “obliga” a la proteína a “caer” en la configuración deseada. Este modelo no toma en cuenta la necesidad de un agente externo que “alimente” al proceso, en nuestra opinión, esencial en todos los procesos que den lugar a la vida. Nuestra propuesta, todavía a un nivel muy rudimentario, es que el plegamiento podría ser un problema de transporte dirigido. Es decir, hemos mostrado que si el espacio energético tiene una estructura más o menos periódica pero asimétrica y si existe un agente externo estocástico (sin dirección preferencial), entonces las leyes de la probabilidad y la estadística dan lugar a que el movimiento azaroso sea dirigido logrando que la proteína encuentre su configuración nativa de manera altamente eficiente. (Gonzalez-Candela E, Romero-Rochin V. Overdamped thermal ratchets in one and more dimensions. Kinesin transport and protein folding. PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS 372 (2): 249-262, 2006).

Deformación anisotrópica de nanopartículas de plata



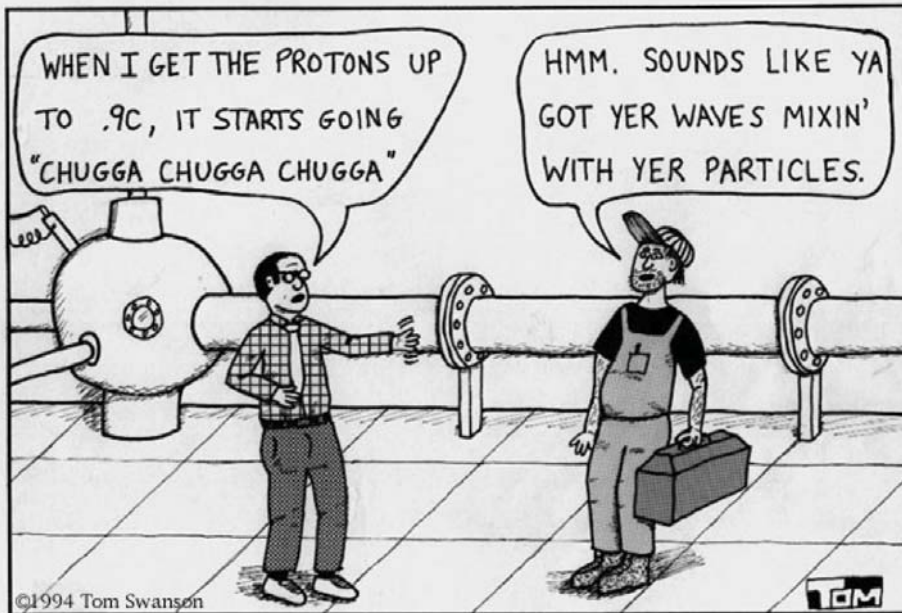
Nanopartículas de diversos metales han despertado un gran interés por su potencial uso como dispositivos optoelectrónicos, catalizadores, sensores, etc. Las propiedades que presentan estas partículas dependen fundamentalmente del tamaño, la forma y del entorno de las nanopartículas. Desde hace varios años, una de las principales líneas de investigación del GAMMAI (Grupo de Análisis y de Modificación de Materiales con Aceleradores de Iones del IFUNAM) es el estudio de las propiedades que presentan estos materiales a la escala nanométrica, su dependencia con el tamaño y la forma, y la correlación que guardan con los parámetros asociados con la técnica empleada para producirlas: la implantación de iones usando el acelerador Peletrón. Más recientemente, hemos logrado cambiar la forma de nanopartículas de Ag embebidas en matrices de sílice mediante la irradiación con iones de Si de 8 MeV. De esta manera, nanopartículas simétricas de Ag se transforman en partículas anisotrópicas con el eje mayor en la dirección del haz de Si. La resonancia del plasmón de superficie permite la caracterización óptica de las nanopartículas metálicas, ya que depende de la forma de éstas. Así, en el caso de nanopartículas alargadas, el efecto de la polarización de la luz sobre el plasmón de superficie se puede explicar a partir de nanopartículas prolatas de Ag. De esta forma, la resonancia del plasmón de superficie se desdobra en 2 resonancias cuya separación depende de la afluencia de la irradiación iónica. Además, la simulación de la absorbancia óptica demuestra que la anisotropía óptica se debe a la deformación y al alineamiento de las nanopartículas, y que ambas propiedades pueden ser controladas por la afluencia de la irradiación. Estos resultados experimentales, junto con los cálculos realizados con la colaboración de otros investigadores de REGINA, serán muy útiles para desarrollar nanoestructuras cada vez más complejas, cuyas respuestas ópticas serían caracterizadas por los plasmones de superficie y controladas mediante su tamaño, forma y entorno. (Oliver A, Reyes-Esqueda J A, Cheang-Wong J C, Roman-Velazquez C E, Crespo-Sosa A, Rodriguez-Fernandez L, Seman J A, Noguez C. Controlled anisotropic deformation of Ag nanoparticles by Si ion irradiation. PHYSICAL REVIEW B 74 (24): 245425, 2006).

Síntesis y estabilidad energética de cúmulos quirales de oro



Recientemente se han reportado diversos estudios teóricos y experimentales sobre la síntesis y estabilidad energética de cúmulos quirales de oro. Una de las propiedades más interesantes que los cúmulos quirales podrían exhibir es la enantioselectividad. Esta propiedad está relacionada con la capacidad de estos materiales para distinguir y seleccionar enantiómeros (moléculas) izquierdos o derechos en reacciones catalíticas asimétricas. Este trabajo se demostró, utilizando métodos de primeros principios basados en la Teoría de Funcional de la Densidad, que el aminoácido quiral conocido como cisteína se adsorbe de manera enantioselectiva sobre la superficie de un cúmulo quiral de oro con 55 átomos. Este fenómeno, conocido como adsorción enantioespecífica, se debe a la diferencia en los sitios y energías de adsorción que presentan los diferentes grupos funcionales de la cisteína sobre la superficie del cúmulo quiral de oro. Los resultados anteriores se consideran como la primera predicción teórica que se realiza sobre la enantioselectividad de cúmulos quirales de oro, y apoyan su posible aplicación en procesos relacionados con nanocatálisis asimétrica (Lopez-Lozano X, Perez LA, Garzon IL. Enantiospecific adsorption of chiral molecules on chiral gold clusters, PHYSICAL REVIEW LETTERS 9723 (23): 233401, 2006).

FISICOMICOS



QUANTUM MECHANIC

Aviso Oportuno

Se venden trajes y corbatas de
medio uso.

Interesados comunicarse
con A. Menchaca

NUESTROS INVESTIGADORES

Luis Alberto Medina Velázquez



Sus líneas de investigación se enfocan a la aplicación de la física en la medicina y su objetivo es contribuir a la solución de un problema nacional de salud muy grave: el cáncer. Pero, como todo joven, Luis Alberto Medina también tiene sueños, uno de ellos, hacer crecer el laboratorio que él mismo ha formado en el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN), y convertirlo en una Unidad de Terapia Dirigida donde se desarrollen nanofármacos con aplicaciones terapéuticas.

Este integrante del Departamento de Física Experimental, cultiva tres líneas de investigación: las nanocápsulas lipídicas; la evaluación de protocolos de quimio-radiación, y la dosimetría interna, esto último para controlar y asegurar que las dosis de diagnóstico o terapia que reciben los pacientes estén dentro de las normas establecidas a escala nacional e internacional.

Entusiasta, asegura que los físicos "podemos mejorar lo que hacen los médicos y aportar nuevas alternativas de tratamiento. La física aplicada a la medicina tiene mucho futuro". Pero también presente, como lo demuestra un proyecto que, para muchos, no tenía expectativas, y que ha logrado avances como la obtención de un sistema de nanocápsulas para quimio-radioterapia, el cual ha generado tal interés por su posible aplicación, que una empresa farmacéutica nacional ya evalúa la posibilidad de financiar la investigación.

Se trata de nanocápsulas lipídicas que en su interior llevan un agente de quimioterapia, y en su superficie un material radiactivo, de forma que se unen en un solo compuesto los tratamientos de quimio y radioterapia para el tratamiento del cáncer cervico-uterino, el que más afecta a la población femenina mexicana, y con la ventaja de ser más específico, detallado, y de reducir los efectos secundarios de forma notable.

Decidió estudiar física en la Facultad de Ciencias luego de pensar que a México le faltan científicos. El primer año de la carrera para Luis Alberto fue muy difícil, no obstante, conforme avanzó le fue encontrando "sabor", de la mano de excelentes profesores que marcaron su vida profesional, entre ellos, María Ester Brandan, con quien ahora colabora directamente, Matías Moreno y Salvador Godoy.

En el IFUNAM conoció a la que sería su directora de tesis, Mercedes Rodríguez Vilafuerte. Una vez titulado tuvo la oportunidad de estudiar en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas, en San Antonio, donde existe un programa certificado en física médica. Superando el obstáculo del idioma, aprendió no sólo lo relativo a las nanocápsulas lipídicas, sino a manejar pipetas y manipular ratas, así como a hacer formulaciones químicas. Una vez con el grado de doctor enfrentó otra difícil elección: hacer una residencia posdoctoral en el M. D. Anderson, el centro oncológico más importante del mundo, en Houston, donde había ganado una de las dos plazas disponibles para

continuar su preparación académica, o regresar a México, al IFUNAM, donde la doctora Brandan le había conseguido una beca posdoctoral.

En enero de 2004 ingresó al IFUNAM como investigador posdoctoral, elaborando un protocolo de dosimetría para medir energía depositada en tumores usando, una vez más, nanocápsulas. Y comenzó su lucha por transformar un cubículo utilizado como bodega en el INCAN, en un laboratorio de investigación. “Me movilicé, presente proyectos y conseguí recursos cómo y de donde pude, del Conacyt, de DGAPA-UNAM y el propio INCAN que pagó la remodelación. Diseñé la estructura, lo adecué a las condiciones de trabajo necesarias, a los requerimientos de lo que planeábamos hacer”.

Luis Alberto se incorporó al IFUNAM, ya como investigador y “con mucha suerte” porque las plazas no se abren con facilidad, a partir de enero de 2006. En la dependencia ha recibido mucho apoyo y respaldo de su grupo de investigación, al tiempo que ha encontrado la libertad de hacer lo que le gusta. En su laboratorio en el INCAN pasa la mitad del tiempo logrando cambiar la perspectiva que se tenía del físico en el hospital, ya que se le consideraba un “técnico” sin darle el lugar que corresponde a su formación académica.

Hoy, el universitario es requerido para consultas de adquisición de equipo y control de calidad del mismo, proyectos de investigación y cuestiones de seguridad radiológica, hasta lograr que el mejor departamento de medicina nuclear en México sea el del INCAN, lo cual resulta en un mejor servicio a los pacientes. Además, “avanzamos en hacer investigación clínica en física médica y en el desarrollo de protocolos de investigación”. Se trata de trabajos donde participan médicos, farmacólogos, químicos, biólogos, biomédicos, ingenieros y físicos; “cada quien aporta sus conocimientos y está abierto a escuchar y a aprender de los demás”.

Luis Alberto Medina, también profesor en el Posgrado en Ciencias Físicas, en el área de física médica, a casi año y medio de ser parte de la planta de investigadores del IFUNAM enfrenta diferentes retos que lo motivan a continuar sus trabajos. Uno de ellos, que las nanocápsulas lipídicas puedan aplicarse en un tratamiento clínico, pero “hacen falta recursos”. Otro, seguir formando parte de la UNAM, seguir aportándole sus capacidades y talentos, y crecer con ella.

Laura Romero

EDITORA

MERCEDES RODRÍGUEZ

COMITÉ EDITORIAL

JOSÉ LUIS RUVALCABA
GERARDO VÁZQUEZ
SAHEN HACYÁN

DISEÑO

ROBERTO MARTÍNEZ

**INSTITUTO DE FÍSICA
UNAM 2007**